

PROYECTO DE EJECUCIÓN FUNDACIÓN PÓRTICO ZARAGOZA

AUTOR: SILVIA E. PARRA AGUILAR

DIRECTOR: FCO. JAVIER MAGÉN PARDO

DECLARACIÓN DE
AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./D^a. SILVIA PARRA AGUILAR

con nº de DNI 72683486-J en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)
GRADO DE ARQUITECTURA (EN EXTINCIÓN), (Título del Trabajo)
FUNDACIÓN PÓRTICO. ZARAGOZA

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 20 DE ABRIL DE 2016

Fdo: 

INDICE GENERAL

1. MEMORIA

- A. MEMORIA DESCRIPTIVA
- B. MEMORIA CONSTRUCTIVA
- C. MEMORIA DE INSTALACIONES
- D. CUMPLIMIENTO DEL CTE

2. ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO 1. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA
- ANEJO 2. DIMENSIONADO INSTALACIONES DEL EDIFICIO
- ANEJO 3. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO 4. ORDENANZA MUNICIPAL DE ECOEFICIENCIA
- ANEJO 5. RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDRÁULICO
- ANEJO 6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

3. PLIEGO DE CONDICIONES

- A. PLIEGO GENERAL. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS
- B. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- A. MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- B. RESUMEN DE PRESUPUESTO

5. PLANOS

MEMORIA

INDICE

A. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	1
A.1. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y AGENTES INTERVINIENTES	1
A.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN	2
A.3. JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA	3
A.4. DESCRIPCIÓN Y RAZONAMIENTO DEL PROYECTO	7
A.5. CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUÍDAS	12
B. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	16
B.0. DEMOLICIONES	16
B.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.....	20
B.2. SISTEMA ESTRUCTURAL.....	21
B.3. SISTEMA ENVOLVENTE.....	21
B.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	22
B.5. SISTEMA DE ACABADOS	23
B.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.....	25
B.7. EQUIPAMIENTO	30
C. MEMORIA DE INSTALACIONES.....	31
C.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA (BAJA TENSIÓN).....	31
C.2. TELECOMUNICACIONES	31
C.3. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA (AF, ACS Y CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA).....	31
C.4. SANEAMIENTO	32
C.5. CALEFACCIÓN/CLIMATIZACIÓN	33
C.6. VENTILACIÓN.....	34
D. CUMPLIMIENTO DEL CTE	36
D.1. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI [Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio] ...	36
D.2. DB-SUA EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN	66
D.3. DB-HR EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	80
D.4. DB-HE EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA.....	82
D.5. DB-SE EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL	92
D.6. DB-HS EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD	94

A. MEMORIA DESCRIPTIVA

A.1. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y AGENTES INTERVINIENTES

El presente Proyecto de ejecución tiene por **objeto** la descripción arquitectónica y constructiva de un edificio destinado al desarrollo de actividades de la Fundación Pórtico de Zaragoza, así como dar una breve descripción de sus instalaciones y justificar el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.

Antecedentes: El grupo de artistas plásticos Pórtico, fundado en Zaragoza en 1947, fue uno de los pioneros de la Abstracción en España. El objeto del Trabajo Fin de Grado será el proyecto de un edificio que será la sede de la Fundación Pórtico en Zaragoza, una entidad dedicada al estudio y fomento de las artes plásticas de la Modernidad, particularmente de la pintura abstracta, que actuará como mecenas de jóvenes artistas becados en este centro.

Se trata de recuperar el estimulante debate cultural iniciado por el grupo Pórtico a comienzos de los 50 del pasado siglo, una época triste y gris para la sociedad española, que sin embargo alumbró una brillantísima producción cultural, en la que la Arquitectura y las Artes Plásticas fueron los adelantados de la Modernidad en un país aislado.

Gran parte el nuevo centro estará ocupado por el área de exposiciones, tanto permanente - dedicada a la producción de Pórtico-, como temporal - lugar de encuentro de los artistas de la fundación-. El salón de actos y una biblioteca/ archivo para investigadores completarán esta zona pública.

La Residencia de Artistas, prevista para seis becados, con sus correspondientes talleres, así como un pequeño bloque administrativo y de servicios completarán el programa.

Los espacios intermedios, la apertura a la ciudad para el alumbramiento de un nuevo lugar desde las trazas existentes, la construcción y la forma, determinarán la arquitectura de este nuevo edificio que tiene una clara voluntad de regeneración cultural.

El edificio deberá integrar los restos existentes y crear una nueva fachada a la plaza del Centro de Historia, así como el espacio libre frente al Albergue municipal, resolviendo en sus extremos la apertura a la calle Alonso V

Descripción de la parcela: el terreno en el que se pretende llevar a cabo la actuación está limitada por la calle Arcadas, la calle Asalto y la Plaza San Agustín. Dicha parcela tiene la siguiente referencia catastral 7434216XM7173C0001AE, según datos catastrales la parcela completa cuenta con una superficie de 11.923 m²

Clasificación urbanística: la parcela sobre la que se pretende realizar la actuación está clasificada por el Plan General de Ordenación Urbana vigente, como suelo urbano (U-6-2), teniendo una catalogación de interés monumental objeto por la cual una parte de la actuación contempla la rehabilitación de un edificio.

A.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La principal normativa de aplicación para la redacción del proyecto básico y de ejecución es la siguiente:

- PGOU
- Ordenanzas generales de edificación
- Ordenanza municipal de protección contra incendios de Zaragoza.
- Ordenanza Municipal de Protección contra Ruidos y Vibraciones.
- Ordenanza de supresión de barreras arquitectónicas y urbanísticas del municipio de Zaragoza.
- Otras ordenanzas de aplicación.
- Código técnico de la edificación.
- EHE-08.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios.
- Normativa autonómica de Aragón, para la supresión de barreras arquitectónicas.
- Cualquier otra normativa que sea objeto de aplicación y no se encuentre enumerada en las líneas anteriores.

A.3. JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

ANTECEDENTES:

Descripción de la parcela: el terreno en el que se pretende llevar a cabo la actuación está limitada por la calle Arcadas, la calle Asalto y la Plaza San Agustín. Dicha parcela tiene la siguiente referencia catastral 7434216XM7173C0001AE, según datos catastrales la parcela completa cuenta con una superficie de 11.923 m²

Clasificación urbanística:

CLASIFICACIÓN DEL SUELO: Suelo urbano consolidado. Plan Especial U-6-2.
CALIFICACIÓN DEL SUELO: Equipamientos y servicios
ZONA: B1/Grado 2, entorno BIC, catalogación monumental.

A efectos de su regulación urbanística, el suelo urbano consolidado se califica en las zonas siguientes:

B. Conjuntos urbanos caracterizados: Ciudad histórica.

Artículo 3.2.6. Conjuntos urbanos.

1. [...] atenderán de forma prioritaria las siguientes cuestiones:

a) Preservación de los valores característicos de la escena urbana, de manera que las intervenciones que se propongan no sólo no la distorsionen, sino que contribuyan a su mejora, recuperación y progresivo enriquecimiento.

b) Mantenimiento, cuando proceda, del parcelario histórico, y establecimiento de normas de sustitución de la edificación que preserven los valores del conjunto que motivan su protección, pudiéndose establecer limitaciones a su segregación y agregación, o a los efectos aparentes de estos actos jurídicos. Los planes incluirán análisis de las estructuras parcelarias de sus ámbitos, relacionadas con las características tipológicas de la edificación y su correspondencia con la morfología urbana, mediante los que se justificarán las normas de renovación residencial que establezcan.

c) Catalogación de los elementos singulares de interés comprendidos en su ámbito que no vinieran protegidos con el grado adecuado en el catálogo del plan general. La catalogación incluirá edificios, espacios urbanos, construcciones no arquitectónicas y elementos naturales.

d) Recuperación de la vitalidad funcional del ámbito ordenado, contribuyendo a reintegrarlo, si resulta necesario, al funcionamiento normal de la ciudad.

e) Mantenimiento y restauración de la población e implantación de actividades no residenciales acordes con las características históricas del tejido. Con este objeto, se podrán delimitar áreas de rehabilitación preferente o integrada.

f) Ubicación de los equipamientos, con privilegio de aquellos edificios catalogados que sean aptos para albergarlos.

g) Posibles alteraciones del espacio viario, que nunca podrán distorsionar sus características morfológicas históricas, aunque justificadamente puedan producirse para mejorar en lo imprescindible su condición funcional y para el esponjamiento exigido por el tejido residencial, ello cuando se garantice la adecuación del resultado final al objeto de la protección. No obstante, se procurará que este esponjamiento, cuando sea necesario, se produzca por habilitación de espacios libres en el interior de las manzanas, de modo que se afecte lo menos posible a las tramas viarias históricas.

h) Criterios para el tratamiento de las fachadas y del resto de los elementos constructivos visibles (composición general, materiales, color...), existentes o nuevos, acordes con los mecanismos históricos de renovación residencial, pero dando cabida al enriquecimiento futuro del patrimonio edificado con soluciones acordes con su tiempo y sin propiciamiento de soluciones pintoresquistas o fachadistas.

i) Criterios para el tratamiento de las instalaciones visibles desde la vía pública. Quedarán prohibidas las instalaciones urbanas, eléctricas, telefónicas y cualesquiera otras, aéreas o adosadas a la fachada. Las antenas de televisión, las pantallas de recepción de ondas y los dispositivos similares se situarán en lugares que no perjudiquen la escena urbana.

2. Salvo indicación expresa del propio catálogo, o de las ordenanzas y planes especiales correspondientes, cada uno de los elementos originarios de un conjunto se asimilará a todos los efectos al nivel de protección ambiental.

Grado 2. Vías perimetrales y aperturas.

b) Grado 2 (Vías perimetrales y aperturas): Comprende las áreas cuyo proceso de formación siguió a las aperturas viarias realizadas en el tejido del Casco antiguo o en las zonas no edificadas del recinto medieval, o bien a la sustitución de los recintos defensivos por vías de ronda; todas estas vías desempeñan actualmente funciones de colectores de tráfico. En algunas de ellas, como la calle de Alfonso I, puede identificarse un código compositivo unitario en la ordenación de fachadas que da a la arquitectura una escala urbana y la hace representativa del reglamentismo academicista del último tercio del siglo XIX; en otras, destaca la uniformidad y la ponderación de la arquitectura, y en las restantes, aun con una pronunciada heterogeneidad, es precisamente el modo de confrontarse, unas junto a otras, arquitecturas procedentes de diversos períodos históricos, lo que el plan pretende preservar.

ELEMENTOS A CONSERVAR: Fachadas del edificio preexistente y muro a conservar.

USO DOMINANTE: Religioso

USO COMPATIBLE: los indicados en el artículo 4.3.10 del PGOU.

DESCRIPCIÓN:

Se trata de un conjunto edificado en el s. XIV sobre el solar de un antiguo convento franciscano, que fue ampliado y reformado primero en el s.XVI (sacristía, biblioteca y nuevo claustro) y posteriormente en los siglos XVII y XVIII, afectando estas segundas reformas principalmente a la iglesia y la fachada del conjunto abierta a la plaza de San Agustín.

El convento fue gravemente dañado durante la Guerra de la Independencia y abandonado finalmente tras la Desamortización, momento en el que pasó a ser cuartel militar de intendencia, por lo que se construyeron nuevas dependencias de servicios.

Los elementos conservados del conjunto conventual barroco se limitan a la fachada del convento, parte de la fachada de la iglesia, la torre y la cripta.

Las fachadas del convento y la iglesia forman ángulo en la plaza, ambas están realizadas en ladrillo sobre un zócalo de piedra y presentan sobrios esquemas barrocos clasicistas. La primera se divide en tres pisos y cuenta con tres portadas, entre las que destaca la central, rematada por un frontón curvo con el escudo de la Orden de los Agustinos Observantes, el mismo que se representa en relieve sobre la portada de la iglesia. La torre es de planta cuadrada, tres cuerpos en altura y ha perdido el chapitel que la remataba.

EDIFICABILIDAD:

c) Índice de edificabilidad: En calles de anchura igual o inferior a 15 metros: 3,75 m²/m².

En calles de anchura superior a 15 metros: 4,00 m²/m².

En parcelas recayentes a dos o más calles, se calculará el índice ponderado de edificabilidad por el mismo procedimiento establecido por el artículo 4.1.9 de estas normas para la zona A-1, grado 2.

OCUPACIÓN:

a) Ocupación: En plantas sótano, semisótano y baja: 100 por ciento.

En plantas alzadas: 75 por ciento.

CONDICIONES DE ALINEACIÓN: líneas de fachada coincidentes con las alineaciones de vial.

ALTURA:

b) Altura: Se regirá por las disposiciones comunes a la zona B. Se permite un ático retranqueado, acorde con las condiciones generales contenidas en el artículo 2.2.31 de estas normas, sobre la altura de B + 3, señalada en los planos de regulación del suelo.

En edificios de cinco (B+4) o más plantas, no será admisible la disposición de áticos.

La altura en metros correspondiente al número de plantas expresado en los planos de ordenación procurará la mayor armonía con los edificios colindantes. Para resolver el remate de la fachada del nuevo edificio, se tendrá en cuenta también el que tengan las construcciones aledañas (antepecho, alero, cornisa, etc.) Cuando se trate de edificios colindantes con mayor elevación que la permitida por el plan, la dimensión en altura y el remate de fachada del nuevo edificio tenderán a suavizar el efecto visual de las medianeras.

La dimensión y la composición de la planta baja en fachada mantendrán la altura de las plantas intermedias se regirá por los criterios formales contenidos en las presentes normas y por los requerimientos del ajuste métrico establecido, sin que la altura libre pueda ser inferior a 2,50 metros.

Por la protección del edificio que obliga a mantener las condiciones volumétricas, se respetará la altura de la cumbrera actual y las pendientes existentes, que son aproximadamente del 33 %.

CUADRO RESUMEN:

PLANEAMIENTO VIGENTE	PGOU Zaragoza 2001, texto refundido 2007	
CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA	Suelo urbano consolidado	
CALIFICACION URBANISTICA	ZONA: B1/Grado 2 Entorno BIC	
PARÁMETRO URBANÍSTICO	EXISTENTE	PROYECTO
USO	Religioso	Equipamientos y Servicios, uso compatible.
OCUPACIÓN BAJO RASANTE	100 %	37.86 %
OCUPACIÓN PLANTA BAJA	75 %	48.49 %
OCUPACIÓN PLANTAS ALZADAS	75 %	61.08 %
EDIF. MÁX.	Edificabilidad máxima: 1.011,78 m ² x 3,50 m ² /m ² : 3.541,23 m ²	Edificabilidad máxima: 2400 m ² x 3,50 m ² /m ² : 8400 m ²
Nº PLANTAS	III	S+III

CONDICIONES DE APROVECHAMIENTO Y EDIFICACIÓN DEL P.G.O.U.Z.

Los tipos, las formas, las proporciones, la composición, las soluciones constructivas, los materiales y los colores de las construcciones deberán ser adecuadas a su condición de rehabilitación.

Así mismo se deberán cumplir las normas generales de edificación del PGOU que establecen lo siguiente:

	NORMATIVA	PROYECTO
Alturas permitidas	Baja + 3	Baja + 3
Altura libre plantas	3,5	4,10
Usos permitidos	Comercial, administrativo, vivienda, cultural,..	Comercial, administrativo, vivienda, cultural,..
Superficies mínima oficinas	6 m ²	15,49 m ²
Servicios sanitarios cuentan con local interpuesto al puesto de trabajo	Si	Si
Servicios sanitarios Superficie mínima	1,20 m ²	1,20 m ²

De igual manera, tal como establece el punto 7.6 de las ordenanzas generales de edificación se cumplirá lo siguiente:

"Las construcciones en lugares inmediatos o que formen parte de un grupo de edificios del carácter indicado en el párrafo anterior, habrán de armonizar con el mismo, e igual limitación se observará cuando sin existir conjunto de

edificios, hubiere varios o alguno de gran importancia o calidad. La armonía indicada no requiere decir que los nuevos edificios hayan de copiar a los antiguos, sino que por sus materiales y composición constituyan un fondo digno de aquéllos, pudiendo incluso proyectarse con líneas totalmente modernas."

A.4. DESCRIPCIÓN Y RAZONAMIENTO DEL PROYECTO

El proyecto nace de la intención de completar volumétricamente el único edificio en pie del Antiguo Cuartel de Intendencia de San Agustín. De esta manera se consigue crear un alzado continuo y homogéneo a través de los nuevos lenguajes y los nuevos materiales a la calle Alonso V, el albergue y la plaza del Centro de Historias sin tratar de imitar las construcciones existentes. Para conseguir esta unificación, se mantienen los aspectos más simbólicos, como son:

- Los planos de fachada del entorno.
- Trazado muralla romana.
- Muro existente del Convento de San Agustín.
- la altura de plantas.
- la cornisa.
- Tono de color homogéneo con el entorno.
- el ritmo y la pauta.
- la proporción.

Nos encontramos ante un entorno heterogéneo en fachadas, tanto en sistemas utilizados como en despieces, ritmos y alturas de plantas y edificios y que cuenta además con una carga histórica determinante. Por eso, una de las mayores preocupaciones recae en la búsqueda de un sistema de alzados que armonice, unifique y ensalce el excepcional entorno.

Dada que existe un desnivel de 3 metros entre la calle de Alonso V, la calle Asalto y la plaza del Centro de Historias nos encontramos ante un edificio que presenta accesos a distintos niveles dentro del terreno. El acceso principal se encuentra en planta 1a nivel de la plaza del Centro de Historias y también se puede acceder desde la Calle Asalto salvando esos tres metros a través de un patio público con pendiente y graderío. El acceso secundario y restringido se realiza desde la Calle Alonso V a planta 0.

El propio edificio articula un recorrido accesible que permite salir de los límites de la muralla que definen el Casco Histórico y desde el cual podemos descubrir las visuales que se producen del interior del edificio y del volumen en conjunto.

A su vez las distintas condiciones que se encuentra el solar en sus cuatro orientaciones hace que el proyecto responda a esta oposición. Una cubierta plana a dos alturas permite homogeneizar y proporcionar los vacíos resultantes con los edificios colindantes y el edificio a ampliar del cuartel que presenta mayor altura de cornisa. A su vez conseguimos proporcionar el volumen de la ampliación con los volúmenes más discretos del entorno creando e iluminar de forma cenital las estancias de la última planta con unos lucernarios.

CRITERIOS GENERALES

Distinguimos la propuesta en función de varios factores:

- Técnicos
- Funcionales
- Estéticos
- Sociales

PROBLEMÁTICA TÉCNICA

Se pretende producir unas comunicaciones tanto interiores como exteriores lo más claras posibles. Situamos una zona de información próxima a la entrada principal y lo mejor señalizada posible. Del mismo modo y con la misma finalidad situamos todas las comunicaciones que relacionan los distintos espacios y las distintas plantas, ya sean los ascensores o las escaleras.

Gestión de accesos: Los accesos se sitúan en las dos fachadas opuestas, la noreste (Calle Alonso V) y la sureste (patio público en calle Asalto). Ambos se producen en diferente cota. Y es a través de las circulaciones interiores como se relacionan ambos accesos.

Próximo al acceso y al lado del espacio de cafetería se sitúa el puesto de información. El hecho de que estos dos servicios se encuentren uno junto a otro responde a la voluntad de que se retroalimenten de clientes, y se de vida al patio público que forma parte del recorrido que hay que hacer para llegar hasta ese punto y cuya disposición pretende inspirar un ambiente creativo y activo, un punto de referencia de ocio para los vecinos del lugar.

PROBLEMÁTICA FUNCIONAL

Según lo dicho anteriormente, lo que pretendemos es crear una zona vinculada a las plazas y acceso principal compuesta por plantas 1 y 2 que tenga un uso más libre, más polivalente, más cultural. Este espacio se compone de un gran vestíbulo que puede ser empleado para distintos usos y actividades, la cafetería, la zona administrativa, el salón de actos y el puesto de información. A su vez, pretendemos para los talleres un espacio menos vinculado con la calle puesto que los talleres ya se relacionan entre sí por su propia "calle-escalera". Y por último, respetar la privacidad para la planta alta donde se situaran la residencia para artistas.

Vinculado al otro acceso situamos la planta semienterrada que responderá a los usos más restringidos del proyecto.

Dado que el programa solicitado consta de usos de distinta escala y privacidad y distintas necesidades de acondicionamiento se ha procurado distribuir los usos de manera muy clara, es decir:

- se propone una pastilla de talleres en la orientación noroeste enfrentada al albergue municipal. Para resolver el encuentro con el patio del albergue que no se encuentra en muy buen estado se propone un espacio público y cerrado de interrelación vertical de los talleres que desvíe la atención de un exterior poco atractivo hacia un interior lleno de vida y movimiento.
- El edificio en T conservado contendrá un espacio expositivo independiente. Para que pueda funcionar de manera autónoma junto con la cafetería contendrá la zona de atención al

público, y por consiguiente la zona administrativa en planta 1.

- La pastilla que completa la fachada a la plaza del Centro de Historias graduará sus usos de más público (salón de actos, insonorizado y en contacto con el terreno) a más privado (residencia) pasando por la biblioteca (uso público, se busca evitar ruidos de la plaza, orientación norte y estar en contacto con la luz)

Las comunicaciones, se sitúan en las bandas aportando protección acústica y visuales de gran calidad, a parte existen unas comunicaciones verticales más directas en cada uno de los núcleos de servicios.

ESTÉTICO

Se trabaja sobre volúmenes claros, definidos, con una *singularidad* y potenciando los aspectos que signifiquen *relación*.

El edificio, dadas sus dimensiones, se convertirá en un nuevo referente en el lugar, asumiendo dicho protagonismo desde sus muros, desde su *arquitectura significativa*, que complementara las diferentes tipologías que coexisten en el entorno inmediato.

El edificio se compone a través de fachadas opuestas dos a dos. Lo que da uniformidad al conjunto es el sistema utilizado de lamas fijas en fachada cuyo ritmo se interrumpe con dos intenciones:

- en fachada noroeste en virtud de quitar pesadez al volumen generando huecos de igual tamaño;
- y el recurso utilizado para unificar los cerramientos opacos y translúcidos, cuya coexistencia responde a la disposición de los usos, con una franja horizontal quebrada de rejilla que vincula alzados contrapuestos, da carácter, singularidad y promociona la Fundación.

Todo ello dota de profundidad a la fachada, y permite una percepción distinta del edificio en función de la iluminación según el momento del día y la posición del espectador.

SOCIAL

Con la disposición y la forma de afrontar el solar del presente proyecto se ha pretendido realizar un edificio público que pudiera atraer a todo tipo de usuarios. Pretendemos crear un punto que atraiga a gente joven, niños y adultos como lugar de ocio y cultura, al mismo tiempo que permita crear un espacio que reúna los distintos usuarios habituales en la plaza. Por esto proponemos un vestíbulo polivalente singular con una cafetería que permita realizar exposiciones y otro tipo de servicios.

ORDENACIÓN GENERAL PROPUESTA Y JUSTIFICACIÓN DE LA MISMA

De este modo, pretendemos:

- completar y unificar el alzado de la plaza del Centro de Historias, intentando ver y aplicar las características comunes, como son las tonalidades, las aberturas de huecos provocan un ritmo muy pausado, alturas de cornisa, el porche inferior.
- ocupar un espacio de buenas proporciones pero proporcionado en un entorno de Casco Histórico.
- respetar memoria histórica, integrando el edificio en T del Antiguo Cuartel y el Muro del

Antiguo Convento.

- aportar un espacio nuevo, tanto al casco como al parque Bruil.
- responder a algunas de las necesidades del entorno, como es crear un espacio de regeneración urbana y social del entorno.
- responder a las diferencias de cota del solar convirtiendo los pasos en parte del edificio y de la ciudad.
- asumir las características del casco urbano de Zaragoza y descubrir las posibilidades que podemos aportar.
- un edificio que vertebré la relación de la plaza con la Calle Asalto.

El proyecto trata de la construcción de un edificio destinado a las actividades derivadas de la actividad de la Fundación Pórtico de Zaragoza. Gran parte del nuevo centro estará ocupado por el área de exposiciones, tanto permanente - dedicada a la producción de Pórtico-, como temporal (lugar de encuentro de los artistas de la fundación). El salón de actos y una biblioteca/ archivo para investigadores completarán esta zona pública.

La Residencia de Artistas, prevista para seis becados, con sus correspondientes talleres, así como un pequeño bloque administrativo y de servicios completarán el programa.

El edificio se desarrolla en cuatro plantas, la distribución de usos en el interior del edificio es la siguiente:

PLANTA CERO

Con acceso desde la calle Asalto. En esta planta se proyectan dos zonas diferenciadas: la zona de acceso restringido, almacenes, y la del salón de actos de uso público. El acceso de carga a la zona de almacenes se realizará desde el núcleo de comunicaciones que enlaza con la calle Alonso V (núcleo pensado para uso restringido) donde se reserva un pequeño espacio para carga y descarga que ya se viene utilizando para las necesidades del Albergue de Transeúntes colindante. El acceso de personas se podrá realizar mediante las escaleras del vestíbulo principal (que responden al uso del salón de actos) o el núcleo de comunicaciones que hace de bisagra entre la zona de almacenes y la zona más pública de esta planta, localización donde se sitúan también unos baños cuya situación y superficie se repite en cada planta a excepción de la residencial.

PLANTA PRIMERA

Con acceso desde la plaza del centro de Historia. De igual manera que en la planta anterior, se proyectan dos zonas bien diferenciadas: la zona de talleres superpuesta a la zona de almacenes de la planta anterior y de nuevo la zona del salón de actos. Además en esta planta contamos con el edificio preexistente, que carecía de superficie construida en planta cero, y que desde este momento constituirá la zona expositiva.

Considerada como la planta más pública del edificio, consta de un gran vestíbulo que orienta, sitúa y distribuye toda la actividad del edificio. Desde él se tiene acceso visual al patio interior y patio público además de a los distintos usos del edificio. Tiene un acceso desde el exterior a través de un cortavientos al que se llega o bien desde la plaza del Centro de Historias, o a través del Patio Público que se genera entre el volumen nuevo y el preexistente donde se sitúan unas gradas que servirán de reclamo cultural para los artistas, que gusten deleitar al público usuario del bar-cafetería de la Fundación. En el interior consta de accesos a planta superior a través de sus 5 escaleras, 2

ascensores y 1 montacarga, y accesos a planta inferior a través de 3 escaleras, un ascensor y un montacargas. Esto es debido a que en la parte del edificio preexistente no existe una planta inferior a la que se pueda acceder y a que en la parte de los talleres se ha querido crear la escalera para vincular y crear un ambiente de convivencia entre esta y las plantas superiores donde también situaremos talleres, y por consiguiente, desvincular con la parte de almacenes de la planta inferior.

PLANTA SEGUNDA

En esta planta se repiten las zonas de talleres, exposición y en el lugar del salón de actos esta vez situamos dos aulas y una biblioteca que acaba en terraza en su extremo más vinculado a la calle Asalto que, en contraposición con el hermetismo del salón de actos, sí vivirá de la parte más interior de la plaza del centro de historia, creando un ambiente tranquilo con la biblioteca María Moliner que cierra la plaza. Por otro lado no se ha querido desvincular con la actividad del vestíbulo, por lo que se continua dando protagonismo a la escalera con vistas al patio interior, y el vestíbulo previo, que se considera como una zona donde poder realizar los descansos del estudio, se puede controlar el vestíbulo a través de un gesto abalconado. Con fin de controlar las visitas a la zona de exposición ya no se ha abierto acceso desde esta zona, quedando pues como única salida secundaria de la parte de exposición el núcleo de comunicaciones de la Calle Alonso V.

PLANTA TERCERA

De nuevo se repiten las zonas definidas en anteriores plantas, esta vez, con la zona de habitaciones para artistas en sustitución de los aseos, aulas y biblioteca. Dado su carácter más privado la sala común ha sustituido a la zona del vestíbulo donde ya no accede la escalera del patio interior. El único acceso a esta planta será a través del núcleo de comunicaciones que separa ésta con la zona de talleres. Como punto a destacar se ha querido dotar a las viviendas con una terraza común donde los residentes puedan hacer vida en común al aire libre y con tranquilidad.

La urbanización interior de la parcela: La orografía del terreno actúa como factor determinante de la ordenación propuesta, que se articula entre tres niveles de acceso desde la ciudad, que de menor a mayor altitud son: la altura de la calle Asalto y el Parque Bruil, el de la calle Alonso V y el de la plaza del Centro de Historia.

Dado que la intención primera y última de este proyecto es vincularse al Parque Bruil y desviar la atención del Albergue de Transeúntes los accesos desde los dos primeros niveles serán primordiales para el uso público del edificio, mientras que el acceso desde la calle Alonso V se considerará de uso restringido. Esto mismo hace importante el tratamiento de las plazas para definir bien su carácter y su uso.

A.5. CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUÍDAS

PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL (m ²)	SUP. CONSTRUÍDA (m ²)
PO	Pasillo PO	59,99	71,99
PO	Distribuidor C-PO	22,61	27,13
PO	Escalera C-PO	10,60	12,72
PO	Ascensor C	3,40	4,08
PO	Patinillo	4,37	5,24
PO	Depósito de obras	105,48	126,58
PO	Sala de calderas	78,34	94,01
PO	Patinillos 2	4,57	5,48
PO	Escalera B-PO	13,48	16,18
PO	Ascensor 1	3,40	4,08
PO	Limpieza PO	6,81	8,17
PO	Distribuidor PO	17,36	20,83
PO	Instalaciones PO	29,23	35,08
PO	baños PO	61,65	73,98
PO	Escalera A-PO	6,64	7,97
PO	Vestíbulo principal	83,66	100,39
PO	Patio inglés	42,36	50,83
PO	Guardarropa/proyecciones	16,94	20,33
PO	Salón de actos PO	167,96	201,55
PO	Armario	4,89	5,87
TOTAL PLANTA CERO		743,74	892,49

PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL (m ²)	SUP. CONSTRUÍDA (m ²)
P1	Escalera C-P1	11,92	14,30
P1	Vestíbulo C-P1	20,85	25,02
P1	Pasillo talleres P1	100,00	120,00
P1	Escalera talleres-P1	4,20	5,04
P1	Taller 1	76,55	91,86
P1	Taller 2	76,17	91,40
P1	Escalera B-P1	13,48	16,18
P1	Distribuidor P1	14,35	17,22
P1	Limpieza P1	6,82	8,18
P1	Cuarto de basuras	29,84	35,81
P1	baños P1	61,97	74,36
P1	Escalera A-P1	11,04	13,25
P1	Vestíbulo Principal P1	61,51	73,81
P1	Salón de actos P1	44,48	53,38
P1	Cortavientos	28,98	34,78
P1	Bar	44,64	53,57
P1	Escalera expo P1	6,22	7,46
P1	Exposición permanente 1	103,47	124,16
P1	Ascensor expo	3,40	4,08
P1	Aseos P1	8,00	9,60
P1	Pasillo administración	21,30	25,56
P1	Recepción	15,49	18,59
P1	Sala de juntas	24,90	29,88
P1	Archivo	13,45	16,14
P1	administración	15,25	18,30
P1	Dirección	13,03	15,64
P1	Patio expo	138,46	166,15
TOTAL PLANTA PRIMERA		969,77	1163,72

PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL (m ²)	SUP. CONSTRUÍDA (m ²)
P2	Escalera C-P2	13,06	15,67
P2	Vestíbulo C-P2	19,36	23,23
P2	Escalera talleres-P2	16,57	19,88
P2	Pasillo talleres P2	51,31	61,57
P2	Taller 3	76,55	91,86
P2	Taller 4	76,17	91,40
P2	Escalera B-P2	13,48	16,18
P2	Distribuidor P2	14,35	17,22
P2	Limpieza P2	6,81	8,17
P2	Instalaciones P2	29,84	35,81
P2	baños P2	61,97	74,36
P2	Escalera A-P2	5,89	7,07
P2	Vestíbulo Principal P2	64,80	77,76
P2	Biblioteca	233,87	280,64
P2	Aula 1	40,81	48,97
P2	Aula 2	40,81	48,97
P2	Terraza biblioteca	106,79	128,15
P2	Escalera expo P2	12,15	14,58
P2	Exposición permanente 2	328,94	394,73
P2	Aseos P2	8,00	9,60
TOTAL PLANTA SEGUNDA		1221,53	1465,84

PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL (m ²)	SUP. CONSTRUÍDA (m ²)
P3	Escalera C-P3	6,95	8,34
P3	Vestíbulo C-P3	23,55	28,26
P3	Escalera talleres-P3	4,99	5,99
P3	Pasillo talleres P3	43,04	51,65
P3	Taller 5	76,55	91,86
P3	Taller 6	76,17	91,40
P3	Escalera B-P3	15,97	19,16
P3	Limpieza P3	3,95	4,74
P3	Sala común	127,69	153,23
P3	Galería común	69,91	83,89
P3	Dormitorio 1+baño	32,46	38,95
P3	Dormitorio 2+baño	27,98	33,58
P3	Dormitorio 3+baño	27,98	33,58
P3	Dormitorio 4+baño	27,98	33,58
P3	Dormitorio 5+baño	27,98	33,58
P3	Dormitorio 6+baño	41,32	49,58
P3	Escalera expo P3	6,99	8,39
P3	Exposición temporal 1	328,98	394,78
P3	Aseos P3	8,01	9,61
TOTAL PLANTA TERCERA		978,45	1174,14

	SUP. ÚTIL (m ²)	SUP. CONSTRUÍDA (m ²)
planta cero	743,74	892,49
planta primera	969,77	1163,72
planta segunda	1221,53	1465,84
planta tercera	978,45	1174,14
TOTAL	3913,49	4696,19

B. MEMORIA CONSTRUCTIVA

B.0. DEMOLICIONES

Previamente al comienzo de las obras se llevarán a cabo todas las demoliciones y retirada de elementos accesorios, tabiquerías, sanitarios, etc. La demolición interior de los elementos de carácter estructural o con riesgo para la estabilidad del edificio se realizará por fases como se acuerde con el constructor de la obra. Se deberá proceder garantizando la estabilidad de las fachadas y los elementos estructurales que vayan a ser conservados, definitivamente o para la ejecución de los nuevos elementos.

Se proyecta un proceso de demolición manual, dado que la misma afecta a determinadas áreas estructurales de la edificación, y teniendo en cuenta además:

1. La cercanía del edificio a viales y medianeras con otras edificaciones.
2. La necesidad de recuperación de parte del material que se encuentra dentro de la edificio por considerarse en buen estado y fácil de reutilizar.
3. La obligatoriedad de gestionar los residuos según normativa.

Como criterio general a seguir, el orden de demolición será de arriba hacia abajo, de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen. Se tendrán además en consideración que la demolición progresiva de elemento a elemento deje en equilibrio estable la estructura de la edificación.

Los trabajos que deben realizarse para demoler o derribar requerirán de especialización, ya que, al retirar elementos pueden aparecer, en muchos casos, elementos estructurales inestables. En ambos tipos de trabajos, por lo tanto, se extremarán las buenas prácticas.

MAQUINARIA, ELEMENTOS Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR

A continuación se muestra un listado de los medios, herramientas y maquinaria a emplear durante la demolición, y aquello que será necesario que esté presente en obra:

1. Andamios: para la creación de plataformas de trabajo en altura.
2. Poleas con cuerda para la colocación en los andamios, facilitando el ascenso y descenso de material pesado.
3. Palancas, barras, picos, mazas, palas, cortafríos, punterolas, palanquetas, martillos, carretillas, gavetas y calderos, carretillas... como herramientas de mano.
4. Puntales, tablones, cunas, bridas, clavos de distintos tamaños, sacos de plástico, cables con terminales de fabrica (gasas o ganchos),... como elementos y pequeño material necesarios.
5. 6.- Palets para la colocación de aquellos elementos que se decida conservar y/o aprovechar: tejas, madera, sillares,...
6. Lonas o plásticos: para proteger de la lluvia y las condiciones atmosféricas la medianera del edificio colindante y evitar su deterioro y para evitar la propagación de polvo u otras sustancias en suspensión.
7. Cascos, gafas antifragmento, caretas antichispa, botas de seguridad,... como equipos de protección individual.

8. Extintor manual contra incendios: para evitar la propagación de un eventual fuego que pudiera producirse a causa de la presencia de material combustible, como es el caso (madera, cañizo, paja,...).
9. Vallas y señales en las inmediaciones de la obra, para facilitar el acceso de la maquinaria, evitar el acceso de personal ajeno a la obra y señalizar correctamente, dirigiendo el tráfico si resulta necesario.
10. Compresor, martillo neumático o similar, motosierra,...
11. Conductos de evacuación de escombros para no acopiar material ni en elementos antiguos ni en los nuevos.

Este no es un listado cerrado, pues depende en cierta medida de las situaciones concretas que se planteen durante el derribo.

CONDICIONES PREVIAS A LA DEMOLICIÓN

1. Con anterioridad al comienzo de los trabajos se procederá a la delimitación de la zona de demolición mediante vallado, creando una zona de seguridad alineada a la fachada de la edificación. Del mismo modo, se procederá a proteger las edificaciones colindantes de menor altura contra la caída de escombros y cascotes que pudieran originarse.
2. Se procurará no perjudicar a terceros, respetando los accesos a los edificios colindantes y zonas de paso obligado, procurando en estos casos crear "itinerarios seguros", mediante el empleo de protecciones tales como redes, lonas,...
3. En fachadas que den a la vía pública se situarán protecciones como redes, lonas, así como una pantalla inclinada, rígida, que recoja los escombros o herramientas que puedan caer. Esta pantalla sobresaldrá a la fachada una distancia no menor de 2 m. Estas protecciones se colocarán, asimismo, sobre las propiedades limítrofes más bajas que el edificio a demoler.
4. Se habilitará, en caso de ser necesario, un acceso alternativo para personas y otro para vehículos, ordenando el tráfico en la zona. Colocación de las señales que sean precisas.
5. Señalización de la obra: cartel de obra prohibiendo el paso a toda persona ajena y con las disposiciones mínimas de seguridad, equipos de protección y riesgos previstos.
6. Protección de los elementos de Servicio Público que puedan verse afectados por la demolición: bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, arboles, farolas, aceras con planchas de acero evitando el hundimiento de la acera, etc.
7. Preparación de todos los medios de seguridad y salud necesarios y/o exigibles para los trabajadores antes de comenzar los trabajos: cascos, guantes, calzado de seguridad, mascarilla anti polvo, gafas y orejeras de protección, botiquín, extintor contra incendios,...
8. Preparación de las herramientas, maquinaria y medios de trabajo, necesarios para dotar del equipo indispensable a todos y cada uno de los operarios como una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales de fábrica como gomas o ganchos y lonas o plásticos así como cascos, gafas antifragmento, careta antichispa, botas de suela dura y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.
9. En edificios con estructura de madera se dispondrá de un extintor manual contra incendios.
10. No se permitirán hogueras dentro del edificio y las exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas.
11. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.
12. Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías suministradoras.

13. Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las tomas del edificio, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías.
14. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego en evitación de formación de polvo, durante los trabajos.
15. En la instalación de grúas o maquinaria a emplear se mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se consultarán las normas NTE-IEB. Instalaciones de Electricidad. Baja tensión y NTE-IEP. Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra.

REFUERZO Y ASEGURAMIENTO DE LAS ZONAS CON RIESGO

1. Se procederá al refuerzo de los huecos de cada planta de la edificación, así como de las cornisas y balcones.
2. Apuntalamiento de la estructura de cubierta en aquellos puntos donde esta perdió su apoyo; principalmente con las edificaciones colindantes.
3. Colocación de caballetes, puntales verticales, inclinados,...
4. Aseguramiento y apuntalamiento de los muros medianeros, fachadas, elementos estructurales a conservar.
5. Apuntalamiento general de los muros por ambas caras a fin de asegurarlos durante los trabajos de desmontaje de cubierta y forjados, así como de otros trabajos manuales en el interior del edificio.

INSTALACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES

Instalación de andamios y plataformas de trabajo.

Colocación de tolvas, canaletas, etc... para efectuar el vertido del escombros desde altura.

Colocación de todos los medios auxiliares previstos para la demolición.

CONSIDERACIONES GENERALES

Al tratarse de un proceso manual, la demolición será progresiva, elemento a elemento, y se realizará, por lo general, en orden inverso al seguido para su construcción, fundamentalmente referido a los elementos resistentes. Se procederá del siguiente modo:

1. Descendiendo planta a planta de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.
2. Aligerando las plantas de forma simétrica.
3. Aligerando la carga que gravita en los elementos antes de demolerlos.
4. Contrarrestando y/o anulando los componentes horizontales.
5. Apuntalando, en caso necesario, los elementos que queden en voladizo.
6. Manteniendo o introduciendo los arriostramientos necesarios.
7. Durante la demolición, si aparecen grietas en los edificios medianeros se colocarán testigos, a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario.
8. Siempre que la altura de caída del operario sea superior a 3 m utilizará cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos o se dispondrán andamios.

9. Se dispondrán pasarelas para la circulación entre viguetas o nervios de forjados a los que se haya quitado el entrevigado.
10. No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
11. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones.
12. Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.
13. En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones como vidrios, aparatos sanitarios.
14. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona
15. El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión.
16. El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismos que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.
17. El vuelco sólo podrá realizarse para elementos compuestos por piezas, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar inferiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá en el lugar de caída de suelo consistente y de una zona de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura desde donde se lanza.
18. Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la Dirección Técnica.
19. Durante la demolición de elementos de madera, se arrancarán o doblarán las puntas y clavos
20. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente, con el fin de observar si se producen anomalías en cuyo caso, se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial.
21. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.
22. En días de vientos lluvias fuertes se debe arriostrar todo con mayor seguridad, poner toldos que dejen pasar el aire, y no dejar el andamio con toldos por encima de la cota superior del derribo.
23. Antes de tirar de un elemento de la demolición, viga, pared etc. que esté haciendo de separación entre dos construcciones asegurarse de que el elemento a tirar no entra dentro de la pared colindante desconectándolo si fuese así.

En estas unidades de obra el orden de la demolición se ha planeado eliminando previamente del edificio los elementos que puedan perturbar el desescombrado.

Antes de iniciar el proceso de demolición se retirará del interior los enseres y mobiliario que pudieran haber quedado, y en general todo lo que será reutilizable por el promotor de la obras o que pueda dificultar posteriormente el desescombrado. A continuación se detallan aquellos elementos e instalaciones que serán objeto de una demolición y retirada individual por tratarse de elementos reutilizables, en cuyo caso serán acopiados y trasladados a dependencias municipales, o bien trasladados a vertederos autorizables para su posterior reciclado:

1. Se procederá al desmontaje y retirada de los elementos anclados en fachada, tales como antenas de TV, focos, farolas, restos de vegetación, unidades de climatización, extracción de humos, etc.
2. Se procederá al desmontaje de la carpintería interior de madera de las plantas superiores para su posterior restauración, así como las contraventanas de la carpintería exterior.
3. Se procederá al desmontaje de los mosaicos hidráulicos para su posterior restauración y colocación en las nuevas aulas-talleres.
4. Se retirarán todas las barandillas de forja, interiores o colocadas en el exterior, para su posterior restauración y colocación en escalera interior, balcones, terrazas, etc.

EVACUACIÓN DE ESCOMBROS

La evacuación de escombros se podrá realizar de las siguientes formas:

1. Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 a 1,5 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de 2 plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona asegurando el hueco de caída de personas.
2. Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que de a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.
3. Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que se señale, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.
4. Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros.
5. Se desinfectará cuando pueda transmitir enfermedades contagiosas.
6. En todos los casos el espacio donde cae escombros estará acotado y vigilado.
7. No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg / m², sobre forjados aunque estén en buen estado.
8. No se depositará escombros sobre los andamios.
9. No se acumulará escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
10. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

B.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Dada la naturaleza de la intervención en el edificio a conservar del antiguo cuartel, Rehabilitación, no se actúa sobre su cimentación. En el caso del nuevo volumen se realizará una cimentación superficial con forjado sanitario ventilado con sistema tipo caviti o similar, con lámina impermeabilizante que impida las infiltraciones de humedad y una capa drenante en aquellos muros en contacto con el terreno.

B.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

ESTRUCTURA VERTICAL

En el caso del edificio existente, se mantiene la estructura portante, resuelta mediante muros de carga de ladrillo macizo de diferentes espesores y cubierta de vigas de madera.

Para la volumetría de nueva construcción se plantea una estructura metálica de pilares HEB a los que se sueldan vigas UPN y vigas IPN dependiendo de si son perimetrales o no.

Los parámetros que determinaron sus previsiones técnicas han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura y la norma EHE de Hormigón Estructural.

ESTRUCTURA HORIZONTAL

La estructura horizontal se basará en un sistema de placas alveolares sobre vigas.

En cuanto a las características de los materiales, los datos de las secciones de pilares y jácenas, así como las secciones y armaduras de los forjados y demás elementos estructurales, vendrán definidos en los correspondientes planos de Estructura del Proyecto de Ejecución.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta son, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura y la norma EHE de Hormigón Estructural.

B.3. SISTEMA ENVOLVENTE

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección de los sub-sistemas del sistema envolvente del edificio han sido el cumplimiento de la normativa acústica CTE-DB-HR, lo especificado en DB-SI, y la limitación de la demanda energética CTE-DB-HE.

CUBIERTA

La cubierta inclinada del edificio a conservar se construirá mediante teja cerámica sobre Onduline bajo teja, enrastrelado de madera y panel sandwich con aislamiento, apoyado todo ello sobre la estructura de madera.

La cubierta plana se ejecutará según la tipología de cubierta plana invertida no-transitable.

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de cubierta han sido el cumplimiento de la normativa acústica CTE-DB-HR y la limitación de la demanda energética CTE-DB-

HE-1, así como la obtención de un sistema que garantizase la recogida de aguas pluviales y una correcta impermeabilización.

FACHADAS

El cerramiento tipo del edificio a conservar se realizará trasdosando al muro existente de ladrillo macizo un trasdosado autoportante tipo pladur o similar, con aislamiento incorporado, mejorando su comportamiento térmico y acústico.

La fachada correspondiente a la nueva volumetría dispondrá de un ritmo de lamas fijas de forjado a forjado que albergará la estructura de pilares y cuyo ritmo se interrumpirá según criterio de estética y de proporción con respecto al entorno.

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de fachada han sido el cumplimiento de la normativa acústica CTE-DB-HR y la limitación de la demanda energética CTE-DB-HE-1.

MUROS BAJO RASANTE

Los cerramientos bajo rasante se resuelven con muro de hormigón de 30cm. de espesor, impermeabilizado con lámina de polietileno de alta densidad por su cara exterior.

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de cerramiento bajo rasante serán la obtención de un sistema que garantizase el drenaje del agua del terreno y una correcta impermeabilización.

SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

El suelo en contacto con el terreno del sótano se resolverá con solera de hormigón armado sobre sistema caviti.

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema del suelo en contacto con el terreno han sido la obtención de un sistema que garantizase el drenaje del agua del terreno y una correcta impermeabilización.

CARPINTERÍA EXTERIOR

En el edificio a conservar, dado el mal estado de conservación de la carpintería existente, se realizará la renovación de la misma, dotando al edificio de un óptimo grado de confort y mejorando su comportamiento energético, respetando composición y huecos.

El acristalamiento general se realizará con vidrio con cámara de aire.

B.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de particiones interiores han sido el cumplimiento de la normativa acústica CTE-DB-HR, y lo especificado en DB-SI.

PARTICIONES

Existen tres tipos de particiones:

Particiones yeso laminado:

La tabiquería de separación se realizará mediante 4 placas de cartón-yeso de 13+13 mm. de espesor, atornilladas a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 46 mm, fijada a suelo y techo con tornillos de acero y montantes cada 600 mm, con capa de lana mineral en su interior.

Particiones ladrillo hueco doble:

Para cumplir lo especificado en DB-SI y conseguir mejor confort térmico, existirán tabiques de ladrillo hueco doble dispuestos en horizontal o vertical según los requerimientos de resistencia al fuego.

CARPINTERÍA INTERIOR

La carpintería interior de las viviendas será de madera lacada de fabricación estándar, guarniciones y sobremarcos de 7 cm. de la misma madera, sobre premarco de pino rojo.

La carpintería interior del edificio que delimita sectores de incendio, así como la de cuartos de instalaciones y de trasteros serán puertas de chapa de acero con aislamiento y cierre automático de características EI2 45-C5. En el caso de locales de riesgo especial se dispondrán carpinterías de iguales características pero con resistencia al fuego EI2 30-C5 y EI2 60-C5 dependiendo de las exigencias de cada caso.

B.5. SISTEMA DE ACABADOS

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort y durabilidad.

PAVIMENTOS

Para los pavimentos en general, se ha escogido hormigón fratasado liso. A excepción de las zonas de exposición que dispondrán de parquet encolado de laminas de madera de roble.

PAREDES

Los revestimientos verticales se resuelven con pintura plástica lisa en todas las estancias, excepto en los locales húmedos en los que se dispondrá un alicatado cerámico.

La forma de colocación del alicatado será con adhesivo específico para materiales porcelánicos, aplicado con llana dentada, macizando toda la superficie y enfoscada previamente con mortero de cemento. Se seguirán las instrucciones de colocación del fabricante. Los paramentos se alicatarán hasta las alturas que indique la D.F. en consonancia del diseño de la estancia.

Guarnecidos y enlucidos

Los paramentos verticales de fábrica irán revestidos con base de guarnecido maestreado de pasta de yeso Y/12 y sobre él un enlucido de yeso Y/25F. Los paramentos verticales que están realizados con tabiquería de fábrica de ladrillo, o están trasdosados con paneles de cartón yeso, sólo se les aplicará un enlucido de yeso megafino.

Antes de comenzar los trabajos deberá limpiarse y humedecerse la superficie. En los rincones y guarniciones de hueco se dispondrán maestras verticales de 12 mm. de espesor, la distancia

horizontal entre maestras de un mismo paño no será superior a los 3 m. A continuación se extenderá la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie hasta enrasar con ella. La superficie resultante será plana vertical y estará exenta de coqueas.

El enlucido se realizará sobre la superficie del guarnecido que deberá estar rayada, extendiendo la pasta y apretándola hasta conseguir un espesor de 3 mm.

Pinturas

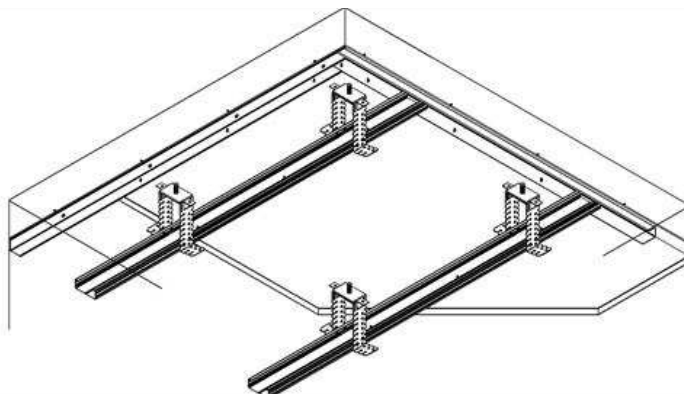
Se aplicará en paredes y techos una pintura plástica mate, de color a determinar por la dirección facultativa, con dos manos.

Sobre elementos de cerrajería se aplicará pintura al esmalte sintético satinado, formada por preparación del soporte, lijado manual de óxidos, una mano de antioxidante y acabado con dos manos de esmalte con especial cuidado en los puntos singulares, así como en los elementos metálicos de instalaciones, tuberías, etc.

Todos los acabados de pintura se efectuarán con gran cuidado y esmero, preparándose los paramentos, madera o hierro que han de pintarse perfectamente, con el fin de evitar rechupados, manchas, repelos, cordones, resaltos, oxidaciones, descuelgues de pintura, agrietamientos, etc., y en fin cualquier defecto, bien sea por mala calidad o empleo de los materiales o mano de obra defectuosa.

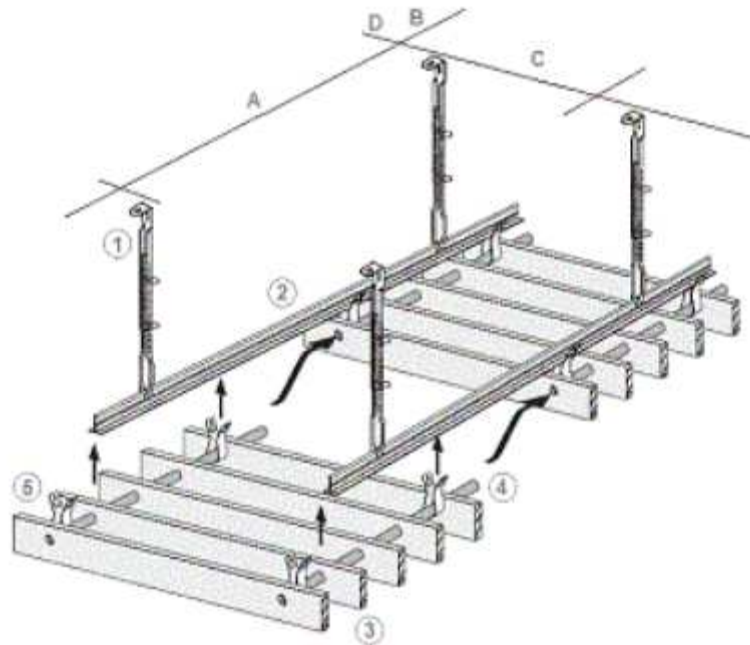
FALSOS TECHOS

En general se colocará falso techo continuo formado por estructura de perfiles de chapa de acero galvanizada a base de perfiles continuos en forma de "U", de 47 mm. de ancho y separados entre ellos 400 mm, debidamente suspendidos del forjado por medio de piezas de nivelación polivalentes debidamente fijadas al forjado y uniendo sus alas con tornillos tipo a ambas alas del perfil "U", y encajados en el perfil clip fijado mecánicamente en todo el perímetro. A esta estructura de perfiles, se atornilla una placa de cartón-yeso de 13 mm de espesor. Se incluye parte proporcional de materiales y medios auxiliares como tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para fijar a forjado soporte, etc., totalmente terminado. El montaje se realizará según norma UNE 102.043:2013 y requisitos establecidos en el CTE.



En cuanto a los baños de los dormitorios y los talleres de última planta, se colocará falso techo registrable de policarbonato translúcido atornilladas a subestructura de aluminio extruido y colgadas mediante varilla roscada.

Para el salón de actos, se dispondrá un falso techo abierto modelo GRID de la empresa HUNTER DOUGLAS formado por lamas de madera maciza de roble sección 10x1,5 cm dispuestos en vertical y conectados mediante tubos de madera de pino que los atraviesan formando una parrilla. Estas parrillas quedan suspendidas de la estructura base mediante perfiles tipo T-24 clipados a los tubos de madera.



En cada caso se atenderá a las instrucciones de montaje y especificaciones del fabricante.

B.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Las instalaciones que se proyectan consisten en electricidad, saneamiento, fontanería, climatización, ventilación y telecomunicaciones.

VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

La instalación que se proyecta para la climatización y calefacción del edificio es un sistema mediante bomba de calor a 4 tubos y fancoils.

Cada sala poseerá un fancoil de tal forma que pueda funcionar de manera independiente.

La bomba de calor Aire-Agua produce energía calorífica o frigorífica transfiriendo dicho calor al circuito de tuberías y mediante agua se transporta a los distintos fancoils en el edificio, para de esta forma poder suministrar la demanda necesaria.

La descripción completa de dicha instalación se encuentra en el apartado C.6.

EVACUACIÓN DE AGUAS

La evacuación de aguas se realizará de forma separativa en el edificio hasta los colectores enterrados, donde se unifican para alcanzar la red de alcantarillado público unitaria (pluviales+residuales). La cota del alcantarillado público está por debajo de la cota de evacuación.

La red de evacuación de aguas residuales se realizará en su totalidad con tuberías de PVC de diferentes diámetros según se indica en planos de instalaciones, y se conectarán con la red de alcantarillado existente. La red de evacuación de pluviales se realizará en acero para pintar.

La red de evacuación dispondrá de cierres hidráulicos, con unas pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables, los diámetros serán los apropiados para los caudales previstos, será accesible o registrable para su mantenimiento y reparación, y dispondrá de un sistema de ventilación adecuado que permita el funcionamiento de los cierres hidráulicos. La pendiente de los colectores será la determinada en planos.

La instalación comprende los desagües de los aseos de planta, los aseos de la zona de exposición, los aseos de las habitaciones y el vertedero (ver planos de instalaciones).

La instalación se desarrolla en el apartado del CTE DB HS5.

SUMINISTRO DE AGUA / FONTANERÍA

Se trata de una intervención destinada a uso público con un solo titular. El abastecimiento es directo con suministro público continuo y presión suficientes.

Disponer de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retorno que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

Las conexiones a la red de agua existente se realizarán mediante tuberías de polietileno (ver planos de instalaciones).

La instalación se desarrollará en el apartado de la justificación del CTE DB HS4.

PROTECCIÓN INCENDIOS

El edificio dispondrá de los equipamientos e instalaciones necesarias y adecuadas para hacer posible la detección, el control y la extinción de un incendio.

Las plantas estarán equipadas con los siguientes elementos:

- Se dotará de alumbrado de emergencia, de manera que entre en funcionamiento en caso de fallo de suministro del alumbrado principal.
- Contará con un extintor cada 15 m. de recorrido desde todo origen de evacuación. Cada planta se equipará con 1 extintores de eficacia 21A-113B, de 6 kg cada uno. Se ubicarán en la zona distribuidor de cada planta, además de uno extra en el vestíbulo de planta baja.
- 1 extintor de CO₂ al lado de cada cuadro eléctrico.
- Se colocarán las señalizaciones necesarias para la indicación de los recorridos principales y alternativos de evacuación, extintores, salidas del edificio, salidas de emergencia, y demás elementos de prevención de incendios.

Se adjunta documentación gráfica donde se concretan todos los elementos de protección contra incendios. (Ver planos).

ELECTRICIDAD

La instalación eléctrica será nueva y cumplirá la normativa vigente en su totalidad.

La distribución de los diferentes circuitos se ha realizado distinguiendo tipos de cargas y zonas para poder sectorizar de la mejor manera posible la instalación.

La instalación parte desde la caja general de alimentación situada de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora.

Desde dicho punto comienza la Línea General de Alimentación hasta el cuadro del edificio situado en planta baja, habiendo pasado por los contadores del edificio situados de acuerdo con las indicaciones de la compañía suministradora.

En dicho cuadro se ha instalado un interruptor general conectado a un limitador de sobretensiones combinado tipo II de y a partir de aquí se distribuye la energía en los diversos circuitos.

Se detallan todos los mecanismos y esquemas unifilares correspondientes en la documentación gráfica adjunta (ver planos de instalaciones).

Conductores

Los conductores serán unipolares de Cu con sección detallada en el apartado C.1., tendrán un aislamiento mínimo de 450/750V, e irán protegidos en el interior de tubo aislante de grado de protección 7 no propagador de la llama.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida "0" halógeno. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 21 1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción:

- No deberán presentar ningún empalme o conexión en todo su recorrido.
- Los colores de las cubiertas serán según lo indicado en la ITC-BT 19:
- Negro, marrón o gris para la fase.
- Azul claro para el neutro.
- Amarillo - Verde (bicolor) para el conductor de protección.
- Todos los conductores de la misma derivación serán de igual sección. Para su cálculo se tendrá en cuenta:
- La demanda prevista, como mínimo será la fijada por la Instrucción ITC-BT- 010.
- La máxima caída de tensión admisible ITC-BT- 015.
- La máxima intensidad admisible por conductor se ajustará a los valores indicados en la Instrucción ITC-BT-19.

Tubos

Los conductores constituidos de cada derivación individual, irán protegidos en el interior de un tubo aislante de PVC, autoextinguible, no propagadores de la llama, rígido o flexible, de grado mínimo de protección 7, en las condiciones establecidas en la ITC-BT – 021.

Los tubos y canales protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones a cada planta serán de 40 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones individuales.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada 50m² de superficie de planta, para poder atender fácilmente posibles ampliaciones

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

En este caso, las derivaciones deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

Canaladuras

Cuando las derivaciones discurran verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos conforme a lo establecido en el CTE, careciendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente y precintables. En estos casos y para evitar la caída de objetos y la propagación de las llamas, se dispondrá como mínimo cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables de las dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección y de instalación y sus características vendrán definidas por el CTE. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, EI 30.

Las dimensiones mínimas de la canaladura o conducto de obra de fábrica, se ajustarán a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT 15

La altura mínima de las tapas registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo.

Con objeto de facilitar la instalación, cada 15 m se podrán colocar cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación, en las que no se realizarán empalmes de conductores. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE-EN 60695-11-10.

Alumbrado

La instalación limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

El edificio contará con alumbrado de emergencia que garantice una duración de funcionamiento de 1 hora mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo, una iluminancia mínima de 1 lux a nivel del suelo, y una iluminancia mínima de 5 lux en el punto donde este situado el extintor (ver planos de electricidad y alumbrado, y prevención de incendios).

Todos ellos serán de bajo consumo. La instalación se proyecta de manera que se puedan realizar fácilmente encendidos parciales, ya sea para aprovechar la luz natural, o para ajustar los puntos de luz en funcionamiento a las necesidades del momento.

Desde el punto de vista de la ergonomía, la instalación de alumbrado deberá satisfacer una serie de aspectos para que la a desarrollar por el usuario sea una tarea cómoda. La distribución de las luminarias cumplirá con los requisitos de distribución fotométrica según la tarea visual a realizar. En el caso de las oficinas se tendrá en cuenta que se deberá desarrollar el trabajo sin que se produzcan brillos molestos en las pantallas de los ordenadores.

Telecomunicaciones

El diseño y dimensionado de la instalación se realizará según el vigente Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (R.D. 346/2011, de 4 de abril y Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio).

La instalación se realizará de manera que todos sus elementos queden a una distancia mínima de 5 cm. de las siguientes instalaciones: agua, electricidad, calefacción y gas.

La instalación se detalla en la documentación gráfica adjunta (ver planos de instalaciones).

Urbanización

Las zonas del patio a acondicionar se realizarán en solera de hormigón, con las pendientes necesarias para la correcta evacuación de las aguas hacia los sumideros correspondientes. Lo mismo ocurrirá con la zona de rampa.

Anti-intrusión

No procede.

Pararrayos

Se prevé la instalación de pararrayos de nivel de protección 2 tal y como se establece en el apartado de cumplimiento del SUA.

Ascensores

El edificio se proyecta con hueco para tres ascensores. Se ha previsto un trasdosado en todas las plantas con 5 cm de aislamiento de lana mineral alrededor de la caja del ascensor para paliar las transmisiones del sonido de la maquinaria del ascensor una vez entre en funcionamiento y conseguir el confort acústico necesario.

Transporte

No procede.

Accesibilidad

Se cumplen las condiciones de accesibilidad para edificios de pública concurrencia, siendo accesible cualquier planta mediante ascensor accesible.

B.7. EQUIPAMIENTO

La parcela donde se va a construir la vivienda consta de los siguientes servicios: abastecimiento de agua, evacuación de agua, suministro eléctrico, telefonía, telecomunicaciones, otros...

Los baños se equiparán con los aparatos sanitarios descritos en las mediciones, inodoros y lavabos. Éstos serán de porcelana blanca de 1º calidad tipo Jacob Delafon, modelo Odeon o similar. La grifería será monomando de acero cromado, y los inodoros con llave de paso cromada. Además irán equipados con espejos, dosificador de jabón y secador para manos.

El cuarto de limpieza estará dotado de vertedero. Se equipará con el mobiliario necesario para su utilización, que no es objeto de dicho proyecto.

Con todo lo descrito anteriormente se describe el presente edificio.

En Zaragoza, Abril de 2016

Silvia Parra Aguilar

C. MEMORIA DE INSTALACIONES

C.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA (BAJA TENSIÓN)

La instalación se ejecutará conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus instrucciones complementarias así como las Normas particulares de la Compañía Suministradora y otras normativas de obligado cumplimiento.

Las viviendas se plantean para electrificación elevada según REBT. En dicha categoría se permite, además de la utilización de alumbrado, frigorífico, cocina, horno, lavadora, lavavajillas, termo eléctrico y tomas de corriente, el uso de sistemas de calefacción eléctrica, acondicionamiento de aire, automatización, gestión técnica de la energía y seguridad, así como secadora y más electrodomésticos de los descritos anteriormente.

Con el fin de efectuar la puesta a tierra de las masas metálicas al objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado, se dispondrá de una instalación constituida por toma y conductor de tierra, bornes de puesta a tierra y conductores de equipotencialidad.

C.2. TELECOMUNICACIONES

Se ajustará al correspondiente Proyecto de Instalaciones de Telecomunicación.

C.3. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA (AF, ACS Y CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA)

La instalación se ejecutará conforme al Código Técnico de la Edificación, así como otras normativas de obligado cumplimiento.

Las instalaciones generales se realizarán con tubería de acero galvanizado DIN 2440, las derivaciones individuales en tubo de polietileno reticulado, debidamente homologados para uso alimentario.

Se colocarán llaves de corte de agua fría y caliente en cada uno de los cuartos húmedos. Como norma general, en cada derivación a sanitario, excepto ducha, y, en particular, a lavadoras y lavavajillas se situará una llave de corte tipo bola, de forma que permitan anular el servicio de cada recinto o aparato sin tener que dejar de suministrar a cada vivienda.

Todos los conductos de transporte de fluidos, tanto calientes como fríos, estarán aislados contra las pérdidas de calor o contra las heladas, en conformidad con las prescripciones.

Esta protección se realiza con coquillas de bajo coeficiente de conductividad, de 30 mm. de espesor, con venda fuertemente apretada y protegido el conjunto con yeso o escayola endurecidos en la sala de instalaciones, y con coquillas de 10 mm. de espesor en los que discurren por falsos techos.

CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Tenemos una demanda de agua caliente sanitaria de 502,2 l/día , por lo que necesitamos una contribución solar mínima de 60% según HE4. Por tanto necesitamos producir 301,75 l/día, lo que implica 12m² de paneles solares, situados como superposición arquitectónica y orientados al sur.

C.4. SANEAMIENTO

La evacuación de las aguas del edificio se realizará mediante un sistema separativo de fecales y pluviales en bajantes, yendo a sus colectores respectivos: municipales, en el caso de fecales; propios del edificio para pluviales.

Dado que en Zaragoza en la zona del casco no existe sistema separativo, lo que proponemos en el edificio es llevar la evacuación por sistema separativo aunque se comuniquen en la derivación general a red general, con el fin de que el día que se realicen las obras de separativo sea posible y fácil el cambio de la instalación.

Las bajantes de pluviales, que recogen las aguas vertidas sobre la cubierta de los edificios discurrirán mimetizados en fachada, según se especifica en los planos.

Los cierres hidráulicos para evitar salida de gases fétidos en el interior de los locales se plantea generalmente mediante desagües sifónicos en los distintos aparatos. El conducto de descarga de los inodoros se injertará en la bajante de fecales por debajo del injerto correspondiente a los desagües de lavabos.

Los conductos de evacuación desde los aparatos sanitarios hasta la bajante correspondiente se dispondrán bajo el suelo de la propia planta discurriendo en falso techo.

Las pendientes de evacuación se establecen entre el 1,5 % y el 2%.

La red colectora está formada por tubos enterrados en el suelo y recibe las bajantes a través de arquetas correspondientes, a pie de las mismas, para la evacuación de las aguas residuales. Las pendientes serán de 1,5 %. La última arqueta previa a la conexión con la red principal es sifónica además de registrable. El empalme de la acometida con la tubería de alcantarillado se hará mediante un pozo de registro.

Las bajantes, tanto de pluviales como de fecales, y las derivaciones de aparatos sanitarios serán de P.V.C. y contarán con sus accesorios correspondientes (injertos, codos, manguitos).

La red inferior de colectores, uniones entre arqueta y acometida al alcantarillado municipal se realizará con tubería de fibrocemento, con uniones propias o tipo junta GIBAULT o enchufe - cordón.

Las arquetas se construirán de obra de fábrica, enfoscados en su interior y registrables.

Dado que la instalación no tiene gran complejidad se efectúa el dimensionamiento de los desagües de los distintos elementos siguiendo las recomendaciones de las Normas. El dimensionamiento interior de los sifones individuales de los lavabos es de 32 mm. mientras que el del manguetón del inodoro es de 100 mm.

La recogida de aguas pluviales se realizará teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- coeficiente de es correntía
- intensidad pluviométrica
- diámetro de bajantes

El valor de intensidad de lluvia ha sido de 100 mm./día.

Dadas las condiciones del edificio solo es necesario el sistema de ventilación primario.

C.5. CALEFACCIÓN/CLIMATIZACIÓN

La instalación se ejecutará conforme al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, así como otras normativas de obligado cumplimiento.

Se adopta un sistema de calefacción y refrigeración por medio de bomba de calor a cuatro tubos, alimentado con electricidad. La producción de agua caliente sanitaria se realiza mediante una caldera con depósito acumulador.

El sistema de control de temperatura constará de un termostato ambiente eléctrico, situado en cada dependencia principal. Estos termostatos accionarán la puesta en marcha o parada de los actuadores de cada circuito.

SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

Por la configuración del edificio se han elegido dos sistemas de climatización diferentes:

1. Climatización grandes salas.

Dado que se trata de grandes espacios en los que se pretende crear una temperatura homogénea en todo su volumen.

- Producción de frío y calor mediante bomba de calor y distintos climatizadores que abastecen a unidades terminales difusores lineales de techo y pared.
- Ventilación forzada a través de los climatizadores que tienen una salida de aire exterior.

2. Climatización zonas más pequeñas.

Con el fin de que puedan controlar y regular la propia temperatura.

- Producción de frío y calor unidades exteriores y unidades interiores tipo fan-coil.
- Ventilación forzada a través de los climatizadores que tienen una toma de aire exterior.

Independientemente de este sistema de ventilación forzado de las unidades de tratamiento de aire, planteamos un sistema de ventilación natural a través de unas aberturas en la fachada de vidrio.

Utilizaremos calderas para la producción de agua caliente y depósitos de agua, ambos situados en la sala de climatización que se encuentra en el sótano.

El fluido refrigerante será agua a una temperatura mínima de 7 °C.

La instalación puede definirse como bitubular con circulación forzada con bomba.

La distribución se realiza en su totalidad a través de techos técnicos de 40- 60 cm.

Los conductos de refrigeración serán de hierro negro pintados con dos capas de pintura anticorrosiva y calorifugado con coquilla de fibra de vidrio recubierta con venda y aglomerante bituminoso.

Habrà un único circuito de refrigeración para alimentar a las baterías de frío del climatizador.

Un climatizador contará con las siguientes secciones:

- Sección de ventilador de retorno.
- Sección de expulsión y mezcla (Free-cooling). Habrá una sección de expulsión y toma de aire exterior.
- Sección de filtros compactos con prefiltros.
- Sección de batería de frío.
- Sección de batería de calor.
- Sección de humectación por panel celular.
- Sección de ventilador de impulsión equipado con variador de frecuencia.

La mayoría de los conductos serán rectangulares contruidos en chapa galvanizada. Los de impulsión irán aislados exteriormente con manta de lana de vidrio, y los de retorno sin aislar.

Los tramos de conexión a rejillas y difusores serán por medio de conductos flexibles circulares, siendo también aislados los de impulsión y sin aislar los de retorno.

El retorno se realizará por medio de rejillas de lamas fijas.

Todos los difusores y rejillas serán de aluminio, irán lacados los que estén situados a la vista, y finalmente, contarán con regulación de caudal.

C.6. VENTILACIÓN

La ventilación se realizará como ya se ha comentado de 2 formas.

- mecánica, a través de las unidades de tratamiento de aire.
- natural, a través de un aserie de aperturas practicadas en los vidrios para este fin.

Para ello, se han tenido en cuenta las exigencias de bienestar e higiene correspondientes a la instrucción técnica IT1.1 del RITE, para el cálculo de las necesidades de ventilación se han tomado los valores indicados en el Código técnico de la Edificación recogidos en el documento básico HS Salubridad sección HS 3 Calidad de aire interior, apartado 2.

Para el mantenimiento de una calidad aceptable del aire en los locales ocupados, se considerará un mínimo de 1 renovación a la hora en cada local.

La ventilación mínima para dormitorios será de 5 l/s por ocupante y la ventilación mínima para aseo individual será de 15 l/s por local. A su vez existe la ventilación de los locales según DB SI, las cuales se tratan en dicho apartado y las de los aseos y cafetería, elementos que por su condiciones especiales requieren de un sistema de extracción aparte. En ellos se sitúa un extractor, conviene que la instalación esté en depresión para evitar la salida de olores.

Con todo lo descrito anteriormente se describen las instalaciones del presente edificio.

En Zaragoza, Abril de 2016

Silvia Parra Aguilar

D. CUMPLIMIENTO DEL CTE

D.1. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI [Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio]

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

La edificación se ha proyectado siguiendo las prescripciones establecidas en el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006). La correcta aplicación de cada una de las secciones del mencionado DB-SI: supone el cumplimiento del requisito básico de Seguridad en caso de incendio exigido por el Código Técnico de la Edificación.

El proyecto trata de la construcción de un edificio multifuncional destinado a usos culturales contando con las siguientes áreas:

- Viviendas.
- Zona de talleres
- Biblioteca
- Zonas de exposición
- Salón de actos

El edificio cuenta además con todas aquellas zonas de servicio anexas a las principales.

En la parte de la memoria descriptiva se describe en mayor detalle el planteamiento descrito. Dicha descripción se completa con la documentación gráfica.

CUMPLIMIENTO DEL DB SI-1

SECTORES DE INCENDIO

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en el artículo 1 (tabla 1.1) del DB-SI, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta del artículo mencionado.

A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites establecidos en la tabla 1.1. del DB-SI.

Las escaleras y ascensores que sirvan a sectores de incendio diferentes estarán delimitados por elementos constructivos cuya resistencia al fuego será, como mínimo, la requerida a los elementos.

NOMBRE DEL SECTOR: RESIDENCIAL VIVIENDAS P3

Uso previsto: residencial colectivo

Superficie: 408.50 m².

Situaciones:

- Planta tercera con $h < 15$ m y la resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio es de EI120

Condiciones según DB SI:

- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m²

NOMBRE DEL SECTOR: PLANTA TERCERA, SEGUNDA Y PLANTA PRIMERA ZONA DE EXPOSICIÓN Y TALLERES, PLANTA BAJA ZONA DE ALMACENES

Uso previsto: Pública concurrencia

Superficie: 2443.18 m².

Situaciones:

En planta tercera, segunda, baja y sótano con altura de evacuación $h < 15$ m y la resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio es de EI120

Condiciones según DB SI:

- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m².

NOMBRE DEL SECTOR: PLANTA BAJA, PRIMERA Y SEGUNDA: SALÓN DE ACTOS Y BIBLIOTECA

Uso previsto: Pública concurrencia

Superficie: 1159.78 m².

Situaciones:

En planta segunda, primera y baja con altura de evacuación $h < 15$ m y la resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio es de EI120

Condiciones según DB SI:

- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m².

Ya que la resistencia al fuego de todas las puertas que delimitan sectores de incendio es superior a EI2 t-c5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas, se cumple el requisito de la tabla 1.2 de la sección SI 1 del DB-SI compartimentación en sectores de incendio.

Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan Sectores de incendio

Elemento	Sector bajo rasante	Resistencia al fuego Sector sobre rasante en edificio con altura de evacuación		
		$h \leq 15 \text{ m}$	$15 < h \leq 28 \text{ m}$	$h > 28 \text{ m}$
Paredes y techos que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto:				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120	EI 90	EI 120	EI 180
- <i>Aparcamiento (ó)</i>	EI 120	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre <i>sectores de incendio</i>	EI2 tC5 siendo t la mitad del tiempo de <i>resistencia al fuego</i> requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas.			

En el caso que nos ocupa y dado que nos encontramos ante un edificio cuya altura de evacuación es inferior a 15 metros, la resistencia al fuego de paredes y techos que separan los diferentes sectores de incendio es la siguiente:

- Sectores Bajo Rasante: EI 120
- Sectores Sobre rasantes: EI 90
- Locales de riesgo especial alto: EI 180
- Locales de riesgo especial medio: EI 120
- Locales de riesgo especial bajo: EI 90

LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

En el caso que nos ocupa, contamos con los siguientes locales de riesgo especial en el interior del edificio. Las características de cada uno de ellos son las que se indican en el cuadro siguiente:

NOMBRE DEL LOCAL: CUARTOS INSTALACIONES (P3,P2,P1,P0)

Uso:	Instalaciones
Clasificación	Riesgo bajo y medio
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Sí
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90 y R120
Resistencia al fuego de las paredes y techos (3) que separan la zona del resto del edificio (2)(4)	EI 90 EI120
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio que abren hacia el interior del vestíbulo	2xEI ₂ 60-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local	≤ 25 m
Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos	Paredes y techos: B-s1,d0 Suelos: BFL-s1

Los cuartos de instalaciones serán o riesgo medio o bajo en función de los requerimientos que se desarrollarán en el proyecto de ejecución. Si bien es cierto que tal como está planteado todos los locales de instalaciones son aptos para riesgo medio.

NOMBRE DEL LOCAL: TALLERES (P1,P2 Y P3)

Uso:	Talleres
Volumen del local:	V>200m ³
Clasificación	Riesgo Alto
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Sí
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 180

Resistencia al fuego de las paredes y techos (3) que separan la zona del resto del edificio (2)(4)	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio que abren hacia el interior del vestíbulo	2xEI ₂ 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local	≤ 25 m
Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos	Paredes y techos: B-s1,d0 Suelos: BFL-s1

NOMBRE DEL LOCAL: ALMACENES (P0)

Uso:	Almacén
Volumen del local:	V>200m ³
Clasificación	Riesgo Alto
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Sí
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos (3) que separan la zona del resto del edificio (2)(4)	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio que abren hacia el interior del vestíbulo	2xEI ₂ 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local	≤ 25 m
Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos	Paredes y techos: B-s1,d0 Suelos: BFL-s1

NOMBRE DEL LOCAL: CUADRO GENERAL ELÉCTRICO

Uso:	Electricidad
Tamaño del local:	En todo caso
Clasificación	Riesgo Bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Sí
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90
Resistencia al fuego de las paredes y techos (3) que separan la zona del resto del edificio (2)(4)	EI 90
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	No
Puertas de comunicación con el resto del edificio que abren hacia el interior del vestíbulo	El ₂ 60-C5 (REBT)
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local	≤ 25 m
Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos	Paredes y techos: B-s1,d0 Suelos: BFL-s1

El ascensor dispondrá de maquinaria instalada en el propio hueco por lo que tal como se establece en la tabla 2.1. No es necesario considerar el hueco como riesgo bajo.

(1) Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

(2) El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) Considerando la acción del fuego en el interior del recinto. La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

(5) Las puertas de los locales de riesgo especial deben abrir hacia el exterior de los mismos.

(6) El recorrido de evacuación por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.

(7) Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una instalación automática de extinción.

3 ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a un máximo de tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) y en las que no existan elementos cuya clase de reacción al fuego sea B-s3,d2, BL-s3,d2 o más favorable.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc, excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Mediante la disposición de un elemento que, en caso de incendio, obtore automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i-o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y DECORATIVOS

Los elementos constructivos cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen a continuación.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su normativa específica.

CLASES DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS		
Situación del elemento de revestimiento (1)	Revestimientos (1)	
	De techos y paredes (2, 3)	De suelos (2)
Zonas ocupables (4)	C-s2,d0	EFL
Aparcamientos	A2-s1,d0	A2FL-s1
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Recintos de riesgo especial (5)	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc	B-s3,d0	BFL-s2 (6)

(1) siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice l.

(3) incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea ei 30 como mínimo.

(4) incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. excluye el interior de viviendas. en uso hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

(5) véase el capítulo 2 de esta sección.

(6) se refiere a la parte inferior de la cavidad. por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. en espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc, esta condición no es aplicable.

No existe elemento textil de cubierta integrado en el edificio. No es necesario cumplir el apartado 4.3 de la sección 1 del DB - SI.

En el caso que nos ocupa, dado que nos encontramos ante un edificio de Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos tapizados del auditorio deben dar cumplimiento a los siguientes ensayos:

UNE-EN 1021-1:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".

UNE-EN 1021-2:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".

b) Los elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc deben cumplir las prescripciones siguientes:

- Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento ante el fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación

CUMPLIMIENTO DEL DB SI-2

PROPAGACIÓN EXTERIOR

Las paredes medianeras y muros colindantes con otros edificios deberán ser al menos, EI-120, aunque en el caso que nos ocupa dicha prescripción no es aplicable ya que se proyecta un edificio aislado.

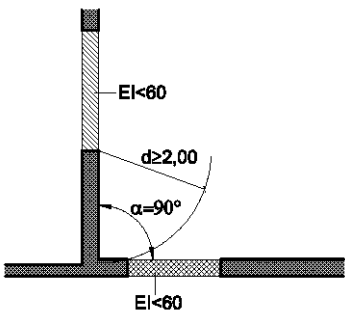
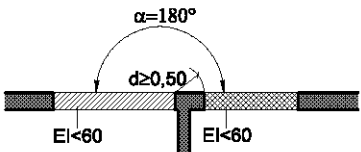
con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, se cumplirá la siguiente condición:

Con respecto a los edificios colindantes y a la separación de sectores dentro del edificio, los puntos de la fachada que no sean EI-60 deberán estar a una distancia igual o mayor a la que se indica en el cuadro siguiente, en función del ángulo formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Por ello,

Distancia entre huecos								
ángulo	0° (fachadas enfrentadas)	paralelas	45°	60°	90°	135°	180°	
distancia (m)	3,00		2,75	2,50	2,00	1,25	0,50	

Riesgo de propagación horizontal:

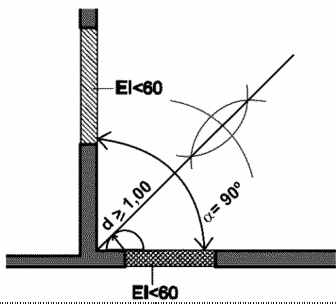
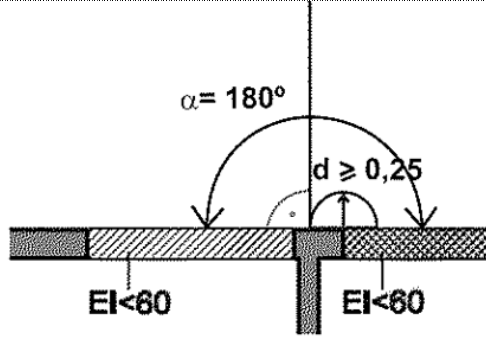
Riesgo de propagación horizontal a través de fachadas entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas

Situación	Gráfico	ángulo	Distancia mínima	¿Se cumplen los requisitos?
Fachadas a 90°		90°	2,00	Si
Fachadas a 180°		180°	0,50	Si

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio (apartado 1.2 de la sección 2 del DB-SI) a través de las fachadas entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 están separados la distancia d en

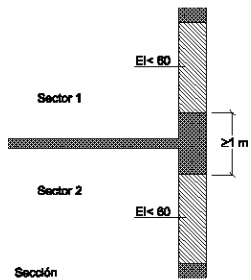
proyección horizontal que se indica en la normativa como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

Riesgo de propagación horizontal entre dos edificios diferentes y colindantes

Situación	Gráfico	ángulo	Distancia mínima	¿Se cumplen los requisitos?
Fachadas 90°		90°	1	Si
Fachadas a 180°		180°	0,25	Si

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio (apartado 1.2 de la sección 2 del DB-SI) entre sectores diferentes y colindantes los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 están separados la distancia d en proyección horizontal que se indica en la normativa como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

Riesgo de propagación vertical:

Situación	Gráfico	Condiciones	¿Se cumplen las condiciones?
Encuentro forjado fachada	-		La fachada debe ser al menos E1 60 en una franja de 1 m de altura, como Si mínimo, medida sobre el plano de la fachada

Se cumplen las condiciones para controlar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada (apartado 1.3 de la sección 2 del DB-SI) pues en el caso del encuentro forjado-fachada con saliente la fachada es al menos E1 60 en una franja de 1 m de altura menos la dimensión del saliente, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada.

Clase de reacción al fuego de los materiales:

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será como mínimo Bs3 d2, hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque. (apartado 1.4 de la sección 2 del DB-SI).

Cubiertas

No es necesario justificar el cumplimiento de riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, pues no existen ni edificios colindantes ni riesgo en el edificio.

No es necesario justificar el apartado 2.2 de la sección 2 del DB-SI (riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta) pues no existe encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

CUMPLIMIENTO DEL DB SI-3

EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación se han tomado en cuenta los valores de densidad de ocupación que se indican en el artículo 1 del SI3 (tabla 2.1) en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento. A efectos de determinar la ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL	OCUPACIÓN (m2/persona)	ocupación ajustadas
PO	Pasillo PO	59,99	2	30,0
PO	Distribuidor C-PO	22,61	2	12,0
PO	Escalera C-PO	10,60	2	6,0
PO	Ascensor C	3,40	0	0,0
PO	Patinillo	4,37	0	0,0
PO	Depósito de obras	105,48	40	3,0
PO	Sala de calderas	78,34	40	2,0
PO	Patinillos 2	4,57	0	0,0
PO	Escalera B-PO	13,48	2	7,0
PO	Ascensor 1	3,40	0	0,0
PO	Limpieza PO	6,81	0	0,0
PO	Distribuidor PO	17,36	2	9,0
PO	Instalaciones PO	29,23	0	0,0
PO	baños PO	61,65	3	21,0
PO	Escalera A-PO	6,64	2	4,0
PO	Vestíbulo principal	83,66	2	42,0
PO	Patio	42,36	2	22,0
PO	Guardarropa	16,94	40	1,0
PO	Salón de actos PO	167,96	1 pers/asiento	143,0
PO	Armario	4,89	0	0,0
TOTAL PLANTA CERO		743,74		302,0

PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL	OCUPACIÓN (m2/persona)	ocupación ajustadas
P1	Escalera C-P1	11,92	2	6,0
P1	Vestíbulo C-P1	20,85	2	11,0
P1	Pasillo talleres	100,00	2	50,0
P1	Escalera talleres-P1	4,20	2	3,0
P1	Taller 1	76,55	5	16,0
P1	Taller 2	76,17	5	16,0
P1	Escalera B-P1	13,48	2	7,0
P1	Distribuidor P1	14,35	2	8,0
P1	Limpieza P1	6,82	0	0,0
P1	Cuarto de basuras	29,84	0	0,0
P1	baños P1	61,97	3	21,0
P1	Escalera A-P1	11,04	2	6,0
P1	Vestíbulo Principal P1	61,51	2	31,0
P1	Salón de actos	44,48	1 per/asiento	46,0
P1	Cortavientos	28,98	2	15,0
P1	Bar	44,64	2	23,0
P1	Escalera expo P1	6,22	2	4,0
P1	Exposición permanente 1	103,47	2	52,0
P1	Ascensor expo	3,40	0	0,0
P1	Aseos P1	8,00	3	3,0
P1	Patio expo	138,46	2	70,0
P1	Pasillo administración	21,30	2	11,0
P1	Recepción	15,49	10	2,0
P1	sala de juntas	24,90	10	3,0
P1	Archivo	13,45	40	1,0
P1	administración	15,25	10	2,0
P1	Dirección	13,03	10	2,0
TOTAL PLANTA PRIMERA		969,77		409,0

PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL	OCUPACIÓN (m2/persona)	ocupación ajustadas
P2	Escalera C-P2	13,06	2	7,0
P2	Vestíbulo C-P2	19,36	2	10,0
P2	Escalera talleres-P2	16,57	2	9,0
P2	Pasillo talleres P2	51,31	2	26,0
P2	Taller 3	76,55	5	16,0
P2	Taller 4	76,17	5	16,0
P2	Escalera B-P2	13,48	2	7,0
P2	Distribuidor P2	14,35	2	8,0
P2	Limpieza P2	6,81	0	0,0
P2	Instalaciones P2	29,84	0	0,0
P2	baños P2	61,97	3	21,0
P2	Escalera A-P2	5,89	2	3,0
P2	Vestíbulo Principal P2	64,80	2	33,0
P2	Biblioteca	233,87	2	117,0
P2	Aula 1	40,81	2	21,0
P2	Aula 2	40,81	2	21,0
P2	Terraza biblioteca	106,79	2	54,0
P2	Escalera expo P2	12,15	2	7,0
P2	Exposición permanente 2	328,94	2	165,0
P2	Aseos P2	8,00	3	3,0
TOTAL PLANTA SEGUNDA		1221,53		544,0

PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL	OCUPACIÓN (m2/persona)	ocupación ajustadas
P3	Escalera C-P3	6,95	2	4,0
P3	Vestíbulo C-P3	23,55	2	12,0
P3	Escalera talleres-P3	4,99	2	3,0
P3	Pasillo talleres P3	43,04	2	22,0
P3	Taller 5	76,55	5	16,0
P3	Taller 6	76,17	5	16,0
P3	Escalera B-P3	15,97	2	8,0
P3	Limpieza P3	3,95	0	0,0
P3	Sala común	127,69	2	64,0
P3	Terraza común	69,91	2	35,0
P3	Dormitorio 1+baño	32,46	20	2,0
P3	Dormitorio 2+baño	27,98	20	2,0
P3	Dormitorio 3+baño	27,98	20	2,0
P3	Dormitorio 4+baño	27,98	20	2,0
P3	Dormitorio 5+baño	27,98	20	2,0
P3	Dormitorio 6+baño	41,32	20	3,0
P3	Escalera expo P3	6,99	2	4,0
P3	Exposición temporal 1	328,98	2	165,0
P3	Aseos P3	8,01	3	3,0
TOTAL PLANTA TERCERA		978,45		365,0

En resumen:

Planta	Ocupación
Planta 0	302,0
Planta 1	409,0
Planta 2	544,0
Planta 3	365,0
TOTAL EDIFICIO	1620,0

NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Origen de evacuación:

Se encuentra en todos los puntos ocupables de un edificio, exceptuando aquellos recintos, o varios comunicados entre sí, en los que la densidad de ocupación no exceda de 1 persona/10 m² y cuya superficie total no exceda de 50 m², como pueden ser las habitaciones de hotel, residencia u hospital, los despachos de oficinas, etc.

Los puntos ocupables de los locales de riesgo especial y de las zonas de ocupación nula se consideran origen de evacuación y deben cumplir los límites que se establecen para la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de dichos espacios, cuando se trate de zonas de riesgo especial y en todo caso, hasta las salidas de planta, pero no es preciso tomarlos en consideración a efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio o el número de plantas.

Por ello, en el caso que nos ocupa el origen de evacuación se sitúa en cada uno de los puntos ocupables del edificio, incluido el interior de los locales de riesgo especial.

Recorrido de evacuación:

Recorrido que conduce desde un origen de evacuación hasta una salida de planta, situada en la misma planta considerada o en otra, o hasta una salida de edificio. Conforme a ello, una vez alcanzada una salida de planta, la longitud del recorrido posterior no computa a efectos del cumplimiento de los límites a los recorridos de evacuación.

La longitud de los recorridos por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje de los mismos.

Los recorridos que tengan su origen en zonas habitables no pueden atravesar las zonas de riesgo especial definidas en SI 1.2.

Recorridos de evacuación alternativos:

Se considera que dos recorridos de evacuación que conducen desde un origen de evacuación hasta dos salidas de planta o de edificio diferentes son alternativos cuando en dicho origen forman entre sí un ángulo mayor que 45° o bien están separados por elementos constructivos que sean EI-30 (RF-30) e impidan que ambos recorridos puedan quedar simultáneamente bloqueados por el humo.

Salidas de planta:

Es alguno de los siguientes elementos, pudiendo estar situada, bien en la planta considerada o bien en otra planta diferente:

El arranque de una escalera no protegida que conduce a una planta de salida del edificio, siempre que no tenga un ojo o hueco central con un área en planta mayor que 1,30 m². Sin embargo, cuando la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse salida de planta como es el caso del vestíbulo principal.

Una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo de independencia de una escalera especialmente protegida, con capacidad suficiente y que conduce a una salida de edificio.

Una puerta de paso, a través de un vestíbulo de independencia, a un sector de incendio diferente que exista en la misma planta, siempre que:

- El sector inicial tenga otra salida de planta que no conduzca al mismo sector alternativo.
- El sector alternativo tenga una superficie en zonas de circulación suficiente para albergar a los ocupantes del sector inicial, a razón de 0,5 m²/pers, considerando únicamente los puntos situados a menos de 30 m de recorrido desde el acceso al sector. En uso Hospitalario dicha superficie se determina conforme a los criterios indicados en el punto 2 anterior.
- La evacuación del sector alternativo no confluya con la del sector inicial en ningún otro sector del edificio, excepto cuando lo haga en un sector de riesgo mínimo.

Para que un edificio pueda contar con una única salida de planta debe cumplir, con los siguientes requisitos:

La ocupación no excede de 100 personas

La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 metros.

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 metros.

Por tanto el edificio dispone de varias salidas de planta

El edificio proyectado, cuenta con varios **núcleos de comunicación vertical** que comunican todas las plantas del edificio con la planta de salida del mismo hacia el espacios exterior seguro. A continuación se describen las salidas de los principales recintos del edificio. No se plasman los vestíbulos, ni escaleras:

Nombre recinto: Dormitorio 6

Número de salidas:1

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida de la habitación	Salida de recinto	3+5

Nombre recinto: Galería común

Número de salidas: 2

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida terraza	Salida de recinto	35
Salida habitaciones	Salida de recinto	35+2

Nombre recinto: Sala común

Número de salidas:2

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida a través de núcleo B	Salida de planta	64+35+13
Salida a otro sector	Salida de planta	64+35+13

Nombre recinto: Baños p2, p1 p0

Número de salidas:1

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Baño masculino	Salida de recinto	12
Baño femenino	Salida de recinto	12

Nombre recinto: taller 3,4,5,6

Número de salidas:1

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida de recinto	Salida de recinto	16

Nombre recinto: taller 1,2

Número de salidas:2

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida de recinto	Salida de recinto	16+35
Salida de recinto	A espacio exterior seguro	16+35
Nombre recinto: Exposición temporal		
Número de salidas:3		
La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida a través de cafetería	Salida de edificio	52+198
Salida a cortavientos	Salida de edificio	52+198
Salida por núcleo C	Salida de edificio	52+198
Nombre recinto: Exposición permanente 2		
Número de salidas:2		
La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida a través escalera expo	Salida de edificio	188
Salida a través de vest. C	Salida de edificio	188
Nombre recinto: Biblioteca y terraza		
Número de salidas:1		
La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida biblioteca	Salida de recinto	117+54
Nombre recinto: Vestíbulo principal		
Número de salidas:2		
La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida a distribuidor P2	Salida de planta	33+241
Salida exterior en planta 1	Salida de edificio	33+241
Nombre recinto: Exposición permanente 1		
Número de salidas:2		
La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida mediante escaleras expo	Salida de edificio	380
Salida por núcleo C	Salida de edificio	380
Nombre recinto: Salón de actos		
Número de salidas:2		
La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida a vestíbulo P0	Salida de recinto	72
Salida a vestíbulo P1	Salida de recinto	143
Nombre recinto: Vestíbulo principal P1		
Número de salidas:2		
La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
salida exterior principal	Salida de edificio	31+
Salida otro sector	Salida de sector	31+

Nombre recinto: zona administración (conjunto salas)

Número de salidas:1

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida administración	Salida de recinto	20

Nombre recinto: Depósito obras

Número de salidas:2

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida de recinto	Salida de recinto	3

Nombre recinto: Almacén general

Número de salidas:1

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida de recinto	Salida de recinto	2

Nombre recinto: vestíbulo principal P0

Número de salidas:2

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida a través de escalera B-P0	Salida de planta	219
Salida a través de escalera A-P0	Salida de edificio	219

Nombre recinto: bar

Número de salidas:1

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 15 m.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
salida de edificio	Salida de edificio	23

El edificio se ha proyectado dando cumplimiento al número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación.

La justificación de cumplimiento de longitudes de evacuación es la siguiente:

planta o recinto	Uso del recinto	Longitud máxima hasta salida de planta	Longitud máxima hasta salida de planta en el proyecto	Longitud máxima según DB-SI a un punto en que existan al menos dos recorridos alternativos (Solo en caso de más de una salida)	Longitud máxima a un punto en que existan al menos dos recorridos alternativos (Solo en caso de más de una salida)
Viviendas	Residencial	25	15		
Galería común	Residencial	25	23		
Baños	Pública concurrencia	25	0		
Taller 1,3,5	Taller	50	18	25	18
Taller 2,4,6	Taller	50	13	25	13
Exposición temporal	Pública concurrencia	50	34	25	24
Biblioteca	Administrativo	50,0	46	25	21
Vestíbulo principal	Administrativo	50	25	25	0
Exposición permanente 2	Pública concurrencia	50	34	25	24
Exposición permanente 1	Pública concurrencia	50	40	25	24
Salón de actos	Pública concurrencia	50	24	25	24
Zona administración	Administrativo	25	21,80		
Vestíbulo principal p0	Administrativo	50	25	25	0
Cafetería bar	Pública concurrencia	25	15		

DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Los criterios para la asignación de los ocupantes (apartado 4.1 de la sección SI 3.4 de DB-SI) han sido los siguientes:

Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

Cálculo del dimensionado de los medios de evacuación.

Nombre del elemento de evacuación	Tipo	Fórmula para el dimensionado	Anchura mínima (m)	Anchura proyecto (m)
Escalera C	Escaleras no protegidas	$A \geq P / 160$	1,10	1,35
Escalera B	Escaleras no protegidas	$A \geq P / 160$	1,10	1,20
Escalera A	Escaleras no protegidas	$A \geq P / 160$	1,10	1,20
Salida de sala común	Puerta	$A \geq P / 200$	0,8	0,80
Salidas escalera talleres	Puerta	$A \geq P / 200$	0,8	1,60
Salidas talleres	Puerta	$A \geq P / 200$	0,80	1,70
Salidas baños	Puerta	$A \geq P / 200$	0,8	0,80
Salida escalera exposición permante 2	Escaleras no protegida	$A \geq P / 160$	1,10	1,50
Salida escalera exposición permanente 1	Escaleras no protegida	$A \geq P / 160$	1,10	1,50
Salida exposición permanente 1	Puerta	$A \geq P / 200$	0,8	1,50
Biblioteca	Puerta	$A \geq P / 200$	0,82	3,40
Vestíbulo principal	Puerta	$A \geq P / 200$	1,50	3,40
Salida salón actos vestíbulo principal	Puerta	$A \geq P / 200$	0,8	1,60
Salida salón de actos vestíbulo PO	Puerta	$A \geq P / 200$	0,80	1,60
Pasillo administración	Puerta	$A \geq P / 200$	0,8	1,5
Exposición temporal	Salida edificio	$A \geq P / 200$	0,8	1,0
Salidas edificio vestíbulo principal	Puerta	$A \geq P / 200$	1,00	1,6
Depósito de obras	Puerta	$A \geq P / 200$	0,8	1,70
Almacén	Puerta	$A \geq P / 200$	0,8	1,70
Cafetería bar salida edificio	Puerta	$A \geq P / 200$	0,8	1,6

DEFINICIONES PARA EL CÁLCULO DE DIMENSIONADO

$E =$ Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por encima o por debajo de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha

asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable.

A_s = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]

S = Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas. Incluye, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

Otros criterios de dimensionado

La anchura mínima es:

- 0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma.
- 1,20 m en uso Docente, en zonas de escolarización infantil y en centros de enseñanza primaria, así como en zonas de público de uso Pública Concurrencia y Comercial.
- 1,40 m en uso Hospitalario en zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros iguales o mayores que 90° y 1,20 m en otras zonas.
- 1,00 en el resto de los casos.

La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser:

- al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.
- $\geq 0,80$ m en todo caso.
- La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Las puertas son abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien, no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien, consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como, en caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1.

Además dispondrá de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Salidas del edificio:

Las Puerta o hueco de salida a un espacio exterior seguro, en el que se puede dar por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio, debido a que cumple las siguientes condiciones:

Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.

Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos $0,5P \text{ m}^2$ dentro de la zona delimitada con un radio $0,1P \text{ m}$ de distancia desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida. Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.

Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.

Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.

Planta baja: cuenta con 4 salidas de edificio, ubicadas en cada una de las puertas que comunican directamente el edificio con el espacio exterior seguro.

Planta primera: cuenta con dos salidas de edificio

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m^2 , sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

g) El tamaño de las señales será:

i) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

ii) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;

iii) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

CUMPLIMIENTO DEL DB SI-4

CONTROL DEL HUMO DEL INCENDIO

En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

a) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;

c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y EN 12101-6:2005.

DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Extintores portátiles:

Se instalarán extintores de polvo polivalente de eficacia 21A-113B de forma suficiente para que el recorrido real en cada planta desde cualquier origen de evacuación hasta el extintor no supere los 15 m, según se especificará en la documentación gráfica de proyecto de ejecución

Se instalarán extintores de CO₂ en el cuadro de contadores y cuartos eléctricos, según documentación gráfica de proyecto de ejecución

En grandes recintos en los que no existan paramentos o soportes en los que puedan fijarse los extintores conforme a la distancia requerida, éstos se dispondrán a razón de uno por cada 300 m² de superficie construida y convenientemente distribuidos.

En los locales o zonas de riesgo especial ya indicadas, se instalarán extintores de eficacia como mínimo 21A ó 55B, según la clase de fuego previsible. Los criterios serán los siguientes:

Se instalará un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso; este extintor podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas.

Para que la longitud del recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo alto, cuya superficie construida sea menor que 100 m². Cuando estos últimos locales tengan una superficie construida mayor que 100 m² los 10 m de longitud de recorrido se cumplirán con respecto a algún extintor instalado en el interior del local o de la zona.

Los extintores que se coloquen en el edificio utilizarán como agente extintor polvo o anhídrido carbónico, ajustándose a las Normas UNE 23 601, 23 602, 23 603 Y 23 604. Concretamente, en el exterior de la sala de calderas, ubicado en el vestíbulo, se colocará un extintor tipo 89 B, y otro en el interior de la misma, de forma que se cumple que el recorrido hasta alcanzar un extintor es menor a 15 m. Junto a los cuadros eléctricos, y en recepción en la planta baja, se colocará un extintor de CO₂ de 5 kg.

Se situarán donde exista mayor probabilidad de incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso de forma que, como máximo, la parte superior de los mismos quede a 1,70 m. del suelo siendo la altura del enganche con la pared 1,50 metros.

Bocas de incendio equipadas:

Se dotará al edificio de una red de Bocas de Incendio Equipadas (BIEs) en el proyecto de ejecución.

La instalación será mediante una red de Bocas de Incendio equipadas, de 20 metros y diámetro 25 mm de forma que la separación máxima entre cada BIE sea de 50 metros y la distancia desde cualquier punto del local hasta la BIE más próxima no supere los 25 metros. Todas ellas de tipo normalizado 25 mm (excepto las ubicadas en los locales de riesgo alto que son de tipo 45 mm), conectadas a los depósitos de agua ubicados en planta sótano.

El aljibe de incendios, se encuentra en la planta sótano -1. La reserva de agua se ha previsto en un único aljibe, capaz de garantizar el abastecimiento de la red de Bocas de incendio equipadas proporcionando, durante una hora en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIEs hidráulicamente más desfavorables, una presión dinámica mínima de 2 bar en el orificio de salida de cualquier BIE. Además la reserva de agua garantiza el funcionamiento de la hidrante durante dos horas (1.000 litros/minuto)

Las bocas equipadas de incendios se situarán sobre un soporte rígido de forma que su centro quede como máximo a una altura sobre el suelo de 1,50 m colocadas preferentemente cerca de las puertas o salidas y a una distancia máxima con relación a las mismas de 5 m teniendo en cuenta que no deberán constituir un obstáculo para la utilización de dichas puertas. La separación máxima entre los dos puestos de manguera más inmediatos será de 50 m y la distancia desde cualquier punto protegido de un local hasta la boca de incendio equipada más próxima, no excederá de 25 m medidos sobre recorridos reales.

No se admitirá la instalación de tuberías de cobre. En los tramos de tubería que vayan enterrados, la tubería podrá ser de polietileno, para una presión de 10 Kg/cm² con accesorios normalizados del mismo material, enterrada protegida mediante un manto a todo alrededor de arena, con una espesor mínimo de 15 cm.

Extinción automática

Las instalaciones previstas NO REQUIEREN EXTINCIÓN AUTOMÁTICA ya que:

El grupo electrógeno se ha ubicado en el exterior del edificio (planta cubierta)

La cocina de la cafetería cuenta con una potencia instalada en la zona de preparación de alimentos inferior a 20 KW.

Sistema de detección y alarma:

Se dotará al edificio de una instalación de detección y alarma que hace posible la transmisión de una señal (automáticamente mediante detectores o manualmente mediante pulsadores) desde el lugar en que se produce el incendio hasta la central vigilada, ubicada en la recepción del edificio, así como la posterior transmisión de la alarma desde dicha central a los ocupantes. Permite además la transmisión de alarmas locales y de alarma general, siendo necesaria la posibilidad de emisión de instrucciones por megafonía ya que la ocupación del edificio excede de 500 personas y de instrucciones verbales.

La instalación cumplirá las siguientes condiciones:

Se dispondrán pulsadores manuales de alarma de incendio en los pasillos, en las zonas de circulación, y en los locales de riesgo alto y medio

Se dispondrán detectores de humos en todas las zonas del edificio

Los equipos de control y señalización contarán con un dispositivo que permita la activación manual y automática de los sistemas de alarma y estarán situados en un local vigilado permanentemente. La activación automática de los sistemas de alarma podrá graduarse de forma tal que tenga lugar, como máximo, cinco minutos después de la activación de un detector o de un pulsador.

El sistema permitirá la transmisión de alarmas locales y de alarma general.

El edificio deberá contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.

Se colocarán detectores de humos ubicados según se detallará en el proyecto de ejecución. Se colocarán detectores de humos en los falsos techos.

En los locales de riesgo especial se instalarán además pulsadores manuales y detectores adecuados a las clases de fuego previsible.

Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no supere los 25 metros.

Grupo electrógeno de socorro

Dado que nos encontramos ante un edificio de pública concurrencia, el grupo electrógeno de socorro realizará automáticamente su puesta en marcha, con un tiempo de reacción no superior a 7 segundos, al fallar el suministro eléctrico. La instalación y su funcionamiento se llevarán a cabo según las prescripciones establecidas por el artículo 15 de la Ordenanza Municipal de Protección contra incendios de Zaragoza

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

- a) 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420 x 420 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales proyectadas serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 - 4:2003.

CUMPLIMIENTO DEL DB SI-5

INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Condiciones de aproximación y entorno

No es aplicable al proyecto que nos ocupa ya que el edificio cuenta con una altura de evacuación inferior a 9 metros.

Accesibilidad por fachada

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 (en las que estén situados los accesos del edificio) disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

CUMPLIMIENTO DEL DB SI-6

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

Elementos estructurales principales.

1. Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- a) Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anexo B.

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes), se considera suficiente si alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 del artículo 3 del SI-6 (DB-SI), que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio.

En el caso que nos ocupa y dado que se trata de un edificio de pública concurrencia, la estructura cumplirá:

Plantas alzadas (altura evacuación menor de 15 m): R-90

Locales riesgo alto: R-180

La resistencia al fuego de las zonas de riesgo especial es la siguiente:

1.- Zona de riesgo especial: almacenes y talleres

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Alto

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R-180

2.- Zona de riesgo especial: zona instalaciones

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Medio

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

3.- Zona de riesgo especial: cuarto eléctrico y telecomunicaciones

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

Elementos estructurales secundarios.

Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales secundarios (punto 4 de la sección SI6 del BD-SI) Los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, tienen la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Al mismo tiempo las estructuras sustentantes de elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 , según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Con todo lo descrito anteriormente se justifica el cumplimiento del DB-SI para el proyecto del presente edificio.

En Zaragoza, Abril de 2016

Silvia Parra Aguilar

D.2. DB-SUA EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 12 de la Parte I del CTE:

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA)

- 1. El objetivo del requisito básico "Seguridad de Utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.*
- 2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
- 3. El Documento Básico "DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.*

SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Artículo 12.1. Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad

SUA 1.1 Resbaladidad de los suelos

Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003

	NORM	PROY
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1 y 2
Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	3
Zonas exteriores. Piscinas. Duchas.	3	3

En zonas exteriores encontramos un pavimento de piedra basáltica apomazada de clase de resbaladidad 3. En zonas interiores se dispondrá un pavimento de hormigón fratasado liso de clase de resbaladidad 2, a excepción del pavimento del edificio existente en el que se colocará parquet encolado de laminas de madera de roble, cuya clase de resbaladidad es 1.

SUA 1.2 Discontinuidades en el pavimento

	NORM	PROY
El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos.	Diferencia de nivel < 6 mm	CUMPLE
Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm excepto para acceso desde espacio exterior.	≤ 25 %	CUMPLE
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	$\varnothing \leq 15$ mm	-
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	900 mm
Nº de escalones mínimo en zonas de circulación excepto en los casos siguientes: - En zonas de uso restringido. - En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda. - En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) - En los accesos y en las salidas de los edificios. - En el acceso a un estrado o escenario	3	-

SUA 1.3 Desniveles

PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para $h \geq 550$ mm
Señalización visual y táctil en zonas de uso público	Mínimo a 25 cm del borde

CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

	NORMA	PROYECTO
ALTURA		
Para diferencia de cota que protegen < 6 m	≥ 900 mm	1.100 mm
Resto de casos	≥ 1.100 mm	1.100 mm
Huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	1.100 mm

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)

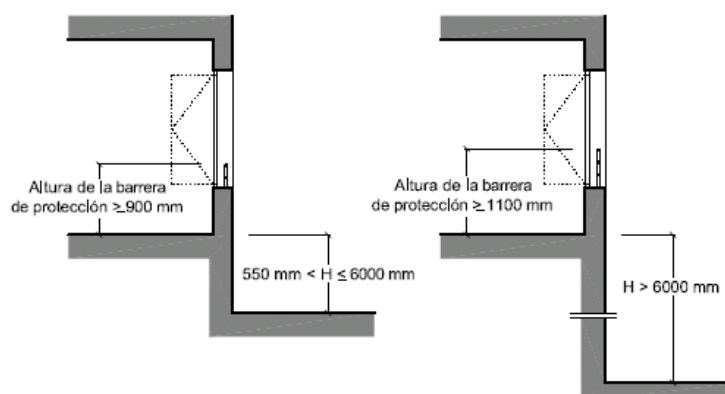


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

RESISTENCIA Y RIGIDEZ FRENTE A FUERZA HORIZONTAL DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN
(Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NORMATIVA	PROYECTO
Fácilmente escalables	NO	NO
No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (H_a).	$300 \geq H_a \leq 500$ mm	CUMPLE
No existirán salientes con una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.	$500 \geq H_a \leq 800$ mm	CUMPLE
Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	CUMPLE
Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	CUMPLE

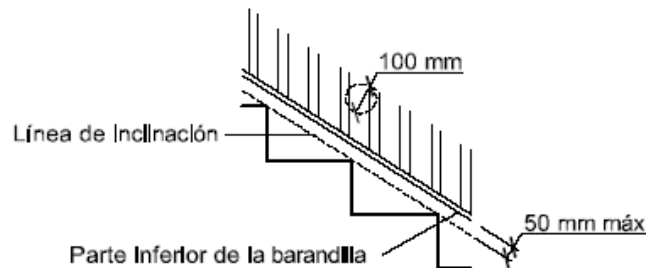


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

SUA 1.4 Escaleras y rampas

	NORMA	PROYECTO
Escalera de trazado lineal		NO SE COTEMPLAN
Escalera de trazado curvo	ver CTE DB-SU 1.4	NO SE CONTEMPLAN

ESCALERAS DE USO GENERAL: PELDAÑOS	NORMA	PROYECTO
Tramos rectos de escalera		
Huella	≥ 280 mm	CUMPLE
Contrahuella	$130 \geq H \leq 185$ mm	CUMPLE
se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700$ mm (H = huella, C = contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	CUMPLE
Escalera de trazado curvo	ver CTE DB-SU 1.4	NO SE CONTEMPLAN
Escalera de evacuación ascendente	Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical)	CUMPLE
Escalera de evacuación descendente	Escalones, se admite sin tabica y con bocel.	CUMPLE

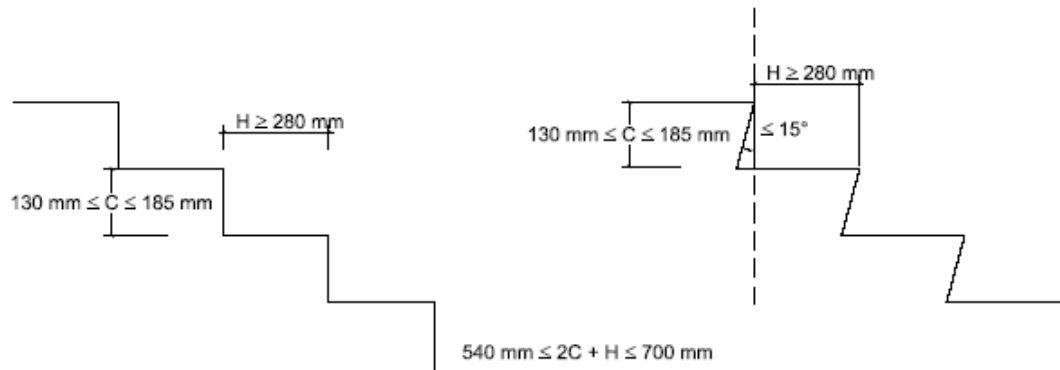


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

ESCALERAS DE USO GENERAL: TRAMOS		NORMA	PROYECTO
Número mínimo de peldaños por tramo.		3	CUMPLE
Altura máxima a salvar por cada tramo.		≤ 3,20 m	CUMPLE
En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella.			CUMPLE
En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella.			CUMPLE
En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera).		El radio será constante	NO SE CONTEMPLAN
En tramos mixtos.		la huella medida en el tramo curvo ≥ huella en las partes rectas	NO SE CONTEMPLAN
ANCHURA ÚTIL DEL TRAMO (LIBRE DE OBSTÁCULOS)			
comercial y pública concurrencia		1200 mm	1200 mm
otros		1000 mm	1000 mm
ESCALERAS DE USO GENERAL: MESETAS			
Entre tramos de una escalera con la misma dirección.			CUMPLE
Anchura de las mesetas dispuestas		≥ anchura escalera	CUMPLE
Longitud de las mesetas (medida en su eje).		≥ 1.000 mm	CUMPLE
Entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)			CUMPLE
ESCALERAS DE USO GENERAL: PASAMANOS			
PASAMANOS CONTINUO			
Al menos en un lado de la escalera		Cuando salven altura ≥ 550mm	CUMPLE
En ambos lados de la escalera		Cuando no haya ascensor, o si anchura libre exceda 1,20 m	NO PROCEDE
PASAMANOS INTERMEDIOS			
Se dispondrán para ancho del tramo		≥ 2.400 mm	NO PROCEDE
Separación de pasamanos intermedios		≤ 2.400 mm	NO PROCEDE
Altura del pasamanos		900 mm ≤ H ≤ 1.100 mm	NO PROCEDE
CONFIGURACIÓN DEL PASAMANOS		Será firme y fácil de asir	
Separación del paramento vertical		≥ 40 mm	CUMPLE
el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano			

RAMPAS		CTE	PROY (int)	PROY (ext)
PENDIENTE:	rampa estándar	$6\% < p < 12\%$	12%	6%
	usuario silla ruedas (PMR)	$l < 3 \text{ m}, p \leq 10\%$ $l < 6 \text{ m}, p \leq 8\%$ resto, $p \leq 6\%$	$l < 6 \text{ m},$ $p=8\%$	resto, $p \leq 6\%$
	circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas	$p \leq 18\%$	-	-
TRAMOS: LONGITUD DEL TRAMO				
	rampa estándar	$l \leq 15,00 \text{ m}$	-	-
	usuario silla ruedas	$l \leq 9,00 \text{ m}$	6 m	9,00 m (la de mayor longitud)
ANCHO DE TRAMO:				
	ancho libre de obstáculos ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección	ancho en función de DB-SI	1,75	3,40
RAMPA ESTÁNDAR				
	ancho mínimo	$a \geq 1,00 \text{ m}$	1,00 m	-
USUARIO DE SILLA DE RUEDAS				
	ancho mínimo	$a \geq 1200 \text{ mm}$	CUMPLE	CUMPLE
	tramos rectos	$a \geq 1200 \text{ mm}$	CUMPLE	CUMPLE
	anchura constante	$a \geq 1200 \text{ mm}$	CUMPLE	CUMPLE
	para bordes libres, → elemento de protección lateral	$h = 100 \text{ mm}$	CUMPLE	CUMPLE
Mesetas:	entre tramos de una misma dirección:		1500	-
	entre tramos con cambio de dirección:		-	3500 mm
	ancho de puertas y pasillos	$a \leq 1200 \text{ mm}$	CUMPLE	CUMPLE
	distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo	$d \geq 400 \text{ mm}$	-	-
	distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (PMR)	$d \geq 1500 \text{ mm}$	-	-
PASAMANOS				
	pasamanos continuo en un lado	desnivel $> 550 \text{ mm}$	CUMPLE	-
	pasamanos continuo en un lado (PMR)	desnivel $> 1200 \text{ mm}$	CUMPLE	CUMPLE
	pasamanos continuo en ambos lados	$a > 1200 \text{ mm}$	-	CUMPLE
	altura pasamanos	$900 \text{ mm} \leq h \leq 1100 \text{ mm}$	900 mm	900 mm
	altura pasamanos adicional (PMR)	$650 \text{ mm} \leq h \leq 750 \text{ mm}$	650 mm	650 mm
	separación del paramento	$d \geq 40 \text{ mm}$	40 mm	40 mm
	Sist. de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir		CUMPLE	CUMPLE

SUA 1. 5 Limpieza de los acristalamiento exteriores

Limpieza de los acristalamientos exteriores (solo para uso Residencial Vivienda)

No es de aplicación puesto que e uso del proyecto es distonto al de uso Residencial Vivienda.

SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

Artículo 12.2. Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

SUA 2.1 Impacto

CON ELEMENTOS FIJOS	NORMA	PROY
Altura libre de paso en <input type="checkbox"/> uso restringido $\geq 2,1$ m <input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas $\geq 2,2$ m		2.200 mm
Altura libre en umbrales de puertas ≥ 2 m		≥ 2.000 mm
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación		No procede
Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo		CUMPLE
Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.		CUMPLE
CON ELEMENTOS PRACTICABLES		
disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a $< 2,50$ m (zonas de uso general)		No se invaden pasillos
En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo		No hay puertas vaiven
CON ELEMENTOS FRÁGILES		
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección		-
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección		resistencia al impacto nivel 3
diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$		resistencia al impacto nivel 3
diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$		-
resto de casos		Puertas vidriadas en proyecto resistencia al impacto nivel 3
DUCHAS Y BAÑERAS:		
partes vidriadas de puertas y cerramientos		resistencia al impacto nivel 3

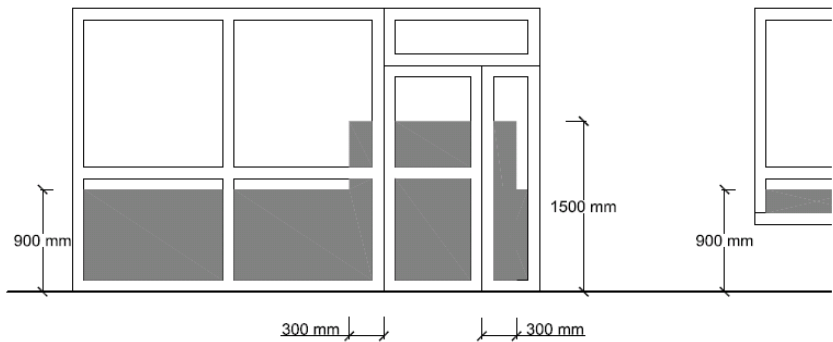


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas

	NORMA	PROYECTO
señalización:	altura inferior: $850\text{mm} < h < 1100\text{mm}$	Según norma
	altura superior: $1500\text{mm} < h < 1700\text{mm}$	Según norma
travesaño situado a la altura inferior montantes separados	$a \geq 600\text{ mm}$	Según norma

SUA 2.2 Atrapamiento

	NORMA	PROYECTO
puerta corredera de accionamiento manual (d = distancia hasta objeto fijo más próx)	$d \geq 200\text{ mm}$	-
elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección		CUMPLE

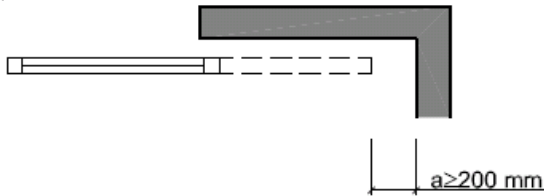


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Artículo 12. 3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN GENERAL:

Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	disponen de desbloqueo desde el exterior	
baños y aseos	iluminación controlada desde el interior	
	NORMA	PROY
Fuerza de apertura de las puertas de salida	$\leq 140 \text{ N}$	150 N

USUARIOS DE SILLA DE RUEDAS:

Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	ver Reglamento de Accesibilidad	
	NORMA	PROY
Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	$\leq 25 \text{ N}$	25 N

SUA 4: Seguridad frente al riesgo de causado por iluminación inadecuada

Artículo 12.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

SUA 4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

zona	NORMA	PROYECTO
	Iluminancia mínima [lux]	
Zonas exteriores	20	20
Aparcamientos	50	-
Zonas interiores	100	100
factor de uniformidad media	$fu \geq 40\%$	40%

SUA 4.2 Alumbrado de emergencia

DOTACIÓN

Contarán con alumbrado de emergencia:

- ☒ recorridos de evacuación
- ☐ aparcamientos con $S > 100 \text{ m}^2$
- ☒ locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
- ☒ locales de riesgo especial
- ☒ lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
- ☒ las señales de seguridad

CONDICIONES DE LAS LUMINARIAS

	NORMA	PROYECTO
altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	$H = 2,10 \text{ m}$
se dispondrá una luminaria en:	cada puerta de salida señalando peligro potencial señalando emplazamiento de equipo de seguridad puertas existentes en los recorridos de evacuación escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa en cualquier cambio de nivel en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos	

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Será fija
 Dispondrá de fuente propia de energía
 Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
 El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)		NORMA	PROY
Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$	Iluminancia eje central	$\geq 1 \text{ lux}$	1 lux
	Iluminancia de la banda central	$\geq 0,5 \text{ lux}$	0,5 luxes
Vías de evacuación de anchura $> 2\text{m}$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2\text{m}$	existen vías de evacuación $> 2\text{m}$	
a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máxima y mínima	$\leq 40:1$	40:1
puntos donde estén ubicados	equipos de seguridad instalaciones de protección contra incendios cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia $\geq 5 \text{ luxes}$	5 luxes
Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		$Ra \geq 40$	$Ra = 40$
ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD			
luminancia de cualquier área de color de seguridad		$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	2 cd/m ²
relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		$\leq 10:1$	10:1
relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia L_{color}		$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$	10:1
Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\%$	$\rightarrow 5 \text{ s}$	5 s
	100%	$\rightarrow 60 \text{ s}$	60 s

SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

No se desarrolla esta sección ya que el proyecto carece de graderíos para más de 3000 espectadores de pie quedando así fuera del ámbito de aplicación de esta sección.

SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No se desarrolla esta sección ya que el proyecto queda fuera del ámbito de aplicación por carecer de piscinas de uso colectivo.

SUA 7: Seguridad frente al riesgo de causado por vehículos en movimiento

No se desarrolla esta sección ya que el proyecto carece de zonas de uso aparcamiento, quedando así fuera del ámbito de aplicación

SUA 8: Seguridad frente al riesgo de causado por la acción del rayo

Artículo 12.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Cálculo realizado con 3H como si estuviera aislado tal y como expone el CTE:

(superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.)

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN				instalación de sistema de protección contra el rayo
<input checked="" type="checkbox"/> N_e (frecuencia esperada de impactos) > N_a (riesgo admisible)				si
<input type="checkbox"/> N_e (frecuencia esperada de impactos) \leq N_a (riesgo admisible)				no
DETERMINACIÓN DE N_e				
$N_g=3$ [nº impactos/año, km ²]	$A_e=17450$ [m ²]	$C_1=0,5$		$N_e=2,61 \times 10^{-2}$ $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$
DETERMINACIÓN DE N_a				
$C_2=0,5$ Edificio con cubierta metálica y estructura metálica	$C_3=3$ contenido inflamable	$C_4=3$ Pública Concurrencia	$C_5=1$ necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio	$N_a=1,22 \times 10^{-3}$ $N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$

TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

$N_e=2,61 \times 10^{-2}$	$N_a=1,22 \times 10^{-3}$	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	$E=0,95$ Nivel de protección= 2
Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SU del CTE			

SUA 9: Accesibilidad

Artículo 12.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

CONDICIONES FUNCIONALES

La parcela dispondrá de un itinerario accesible que comunique con la entrada principal	disponen
En edificios que salven más de dos plantas desde entrada accesible dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible.	Dispone de ascensor accesible
Plantas con zonas de uso público o elementos accesibles contarán con ascensor accesible o rampa accesible	Dispone de ascensor accesible

ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO:

Se dispondrá de itinerario accesible que comunique el acceso a la misma con todo origen de evacuación.	CUMPLE
--	--------

DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

Viviendas accesibles	No procede
Alojamientos accesibles	1
Plazas de aparcamiento accesibles	No procede
Plazas reservadas	2
Piscinas	No procede
Servicios higiénicos accesibles	Se dispone de aseos accesibles en todas las plantas
Mobiliario fijo	No procede
Mecanismos	Serán accesibles

CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

Se señalizarán los elementos accesibles	Itinerarios accesibles ascensores accesibles plazas reservadas aseos
---	---

Con todo lo descrito anteriormente se justifica el cumplimiento del DB-SUA para el proyecto del presente edificio.

En Zaragoza, Abril de 2016

Silvia Parra Aguilar

D.3. DB-HR EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Tanto el objetivo del requisito básico de protección frente al ruido, como las exigencias básicas de protección frente al ruido, se establecen en el artículo 14 de la Parte I del CTE y son:

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo de este requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

3. El Documento Básico "DB HR Protección frente al Ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

No se aplica este documento básico ya que el presente proyecto se encuentra fuera del ámbito de aplicación del mismo tal y como se establece en su ámbito de aplicación:

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

a) los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;

b) los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos de actividad respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico;

c) las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m³, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recinto y del exterior a efectos de aislamiento acústico;

d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Protección frente al ruido". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos

Por lo tanto, acompañando al proyecto deberá existir un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico de aulas, biblioteca, talleres y salón de actos. La zona de exposición también requerirá dicho estudio, con el condicionante de no alterar la configuración de su fachada o menoscaben la memoria y conservación del edificio a conservar.

En cuanto al resto, se ha tenido en cuenta lo especificado en la presente norma. Todos los valores adoptados en este proyecto se han tomado del apartado 3. Cuando no exista el dato concreto se tomarán de los ensayos facilitados por los fabricantes.

Todos los materiales utilizados en el edificio cumplirán lo expresado en el código técnico de la edificación en su apartado de protección frente al ruido DB-HR, pero se toma la normativa de condiciones Acústicas NBE CA 88, según cita el CTE.

Se garantizarán los siguientes aislamientos acústicos:

PARTICIONES INTERIORES

Áreas de igual uso:	33 dBA
Áreas de distinto uso	35 dBA

FACHADAS

Aislamiento global	30 dBA
--------------------	--------

FORJADOS DE SEPARACIÓN ENTRE PISOS

Aislamiento a ruido aéreo	45 dBA
Nivel de ruido de impacto	80 dBA

CUBIERTAS

Aislamiento a ruido aéreo	45 dBa
Nivel de ruido de impacto	80 dBa

El presente cuadro expresa los valores del aislamiento al ruido aéreo y de impacto de los elementos constructivos, que cumplen lo establecido en la Norma Básica NBE-CA-88, "Condiciones Acústicas en los Edificios".

Con todo lo descrito anteriormente se justifica el cumplimiento del DB-HR para el proyecto del presente edificio.

En Zaragoza, Abril de 2016

Silvia Parra Aguilar

D.4. DB-HE EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA

Tanto el objetivo del requisito básico de ahorro de energía y aislamiento térmico como las exigencias básicas de ahorro de energía, se establecen en el artículo 15 de la parte I del CTE:

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

IV Criterios de aplicación en edificios existentes

Criterio 1: no empeoramiento

Salvo en los casos en los que en este DB se establezca un criterio distinto, las condiciones preexistentes de ahorro de energía que sean menos exigentes que las establecidas en este DB no se podrán reducir, y las que sean más exigentes únicamente podrán reducirse hasta el nivel establecido en el DB.

Criterio 2: flexibilidad

En los casos en los que no sea posible alcanzar el nivel de prestación establecido con carácter general en este DB, podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible, determinándose el mismo, siempre que se dé alguno de los siguientes motivos:

- en edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, o;
- la aplicación de otras soluciones no suponga una mejora efectiva en las prestaciones relacionadas con el requisito básico de "Ahorro de energía", o;
- otras soluciones no sean técnica o económicamente viables, o;
- la intervención implique cambios sustanciales en otros elementos de la envolvente sobre los que no se fuera a actuar inicialmente.

En el proyecto debe justificarse el motivo de la aplicación de este criterio de flexibilidad. En la documentación final de la obra debe quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y los condicionantes de uso y mantenimiento, si existen.

Criterio 3: reparación de daños

Los elementos de la parte existente no afectados por ninguna de las condiciones establecidas en este DB, podrán conservarse en su estado actual siempre que no presente, antes de la intervención, daños que hayan mermado de forma significativa sus prestaciones iniciales. Si el edificio presenta daños relacionados con el requisito básico de "Ahorro de energía", la intervención deberá contemplar medidas específicas para su resolución.

HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

La calificación energética para el indicador de consumo energético de energía primaria no renovable del presente proyecto debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

El consumo energético de energía primaria incluye los servicios de calefacción, refrigeración, ACS e iluminación.

DATOS DE CÁLCULO

El consumo energético de los servicios de calefacción y refrigeración se ha obtenido considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la demanda energética establecidos en la Sección HE1 de este Documento Básico.

El consumo energético del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se ha obtenido considerando la demanda energética resultante de la aplicación de la sección HE4 de este Documento Básico.

El consumo energético del servicio de iluminación se ha obtenido considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3 de este Documento Básico.

HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Artículo 15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de la demanda energética

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Caracterización y cuantificación de la exigencia:

	Altitud	Zona
Capital de provincia	207 m	D3
Localidad de proyecto	199 m	C3

Intervenciones en edificios existentes

2.2.2.1 Limitación de la demanda energética del edificio

- 1. Cuando la intervención produzca modificaciones en las condiciones interiores o exteriores de un elemento de la envolvente térmica que supongan un incremento de la demanda energética del edificio, las características de este elemento se adecuarán a las establecidas en este Documento Básico.*
- 2. En las obras de reforma en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio y en las destinadas a un cambio de uso característico del edificio se limitará la demanda energética conjunta del edificio de manera que sea inferior a la del edificio de referencia.*
- 3. En las obras de reforma no consideradas en el caso anterior, los elementos de la envolvente térmica que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente, cumplirán las limitaciones establecidas en la tabla 2.3. Cuando se intervenga simultáneamente en varios elementos de la envolvente térmica, se podrán superar los valores de transmitancia térmica de dicha tabla si la demanda energética conjunta resultante fuera igual o inferior a la obtenida aplicando los valores de la tabla a los elementos afectados.*

2.2.3 Limitación de condensaciones

- 1. Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.*

HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Artículo 15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

NORMATIVA A CUMPLIR

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, sus Instrucciones Técnicas Complementarias y sus normas UNE. R.D. 1751/98.
- R.D. 1218/2002 que modifica el R.D. 1751/98

Tipo de instalación y potencia proyectada:

☒ nueva planta ☐ reforma por cambio o inclusión de instalaciones ☐ reforma por cambio de uso

☐ Inst. individuales de potencia térmica nominal menor de 70 kw. (ITE 09) (1)

Generadores de calor:	
A.C.S. (Kw)	
Calefacción (Kw)	
Mixtos (Kw)	42
Producción Total de Calor	42 kw

Generadores de frío:	
Refrigeradores (Kw)	30

Potencia térmica nominal total de instalaciones individuales	0,00 Kw
--	---------

☒ INST. COLECTIVAS CENTRALIZADAS. Generadores de Frío ó Calor. (ITE 02)

☐ Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal inferior a 5 Kw.

Tipo de instalación	
---------------------	--

Nº de Calderas	
Nº de Maquinas Frigoríficas	

Potencia Calorífica Total	
Potencia Frigorífica Total	

Potencia termica nominal total	0,00 Kw
--------------------------------	---------

☒ Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal entre 5 y 70 Kw.

Edificio de oficinas	
----------------------	--

Nº de Calderas	1
----------------	---

Potencia Calorífica Total	42
---------------------------	----

Nº de Maquinas Frigoríficas	6	Potencia Frigorífica Total	30
-----------------------------	---	----------------------------	----

POTENCIA TERMICA NOMINAL TOTAL	72 kw
--------------------------------	-------

- ☐ Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal > 70 Kw (2)

En este caso es necesaria la redacción de un Proyecto Especifico de Instalaciones Térmicas, a realizar por técnicos competentes. Cuando estos sean distintos del autor del Proyecto de Edificación, deben actuar coordinadamente con este

- ☒ Instalaciones específicas. Producción de A.C.S. por colectores solares planos. (ITE 10.1)

Tipo de instalación	Colectiva		
Sup. Total de Colectores	12		
Caudal de Diseño		Volumen del Acumulador	

Potencia del equipo convencional auxiliar	
---	--

Diseño y dimensiones del recinto de instalaciones:

No se consideran salas de maquinas los equipos autónomos de cualquier potencia, tanto de generación de calor como de frío, mediante tratamiento de aire o de agua, preparados para instalar en exteriores, que en todo caso cumplirán los requisitos mínimos de seguridad para las personas y los edificios donde se emplacen, y en los que se facilitaran las operaciones de mantenimiento y de la conducción.

Chimeneas

- ☐ Instalaciones individuales, según lo establecido en la NTE-ISH.
- ☐ Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias menores de 10 Kw.
- ☒ Generadores de calor de sistemas de climatización con potencias mayores de 10 Kw, según norma UNE 123.001.94

Condiciones generales de las salas de máquinas

- ☒ Puerta de acceso al local que comunica con el exterior o a través de un vestíbulo con el resto del edificio.
- ☒ Distancia máxima de 15 metros, desde cualquier punto de la sala a la salida.
- ☒ Cumplimiento de protección contra incendios según CTE. Se clasifican como locales de riesgo especial.)
- ☒ Atenuación acústica de 50 dBA para el elemento separador con locales ocupados.
- ☒ Nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas igual o mayor de 200 lux

Dimensiones mínimas para las salas de calderas

	En Proyecto
Distancia entre calderas y paramentos laterales (>70 cm.).	≥ 70 cm
Distancia a la pared trasera, para quemadores de combustible gas o líquido (>70 cm.).	No procede
Distancia a la pared trasera, para quemadores de fueloil (> longitud de la caldera.).	No procede
Distancia al eje de la chimenea, para combustible sólido (> longitud de la caldera.).	(> longitud de la caldera.).
Distancia frontal, excepto para combustible sólido (> longitud de la caldera.).	(> longitud de la caldera.)
Distancia frontal para combustible sólido (> 1,5 x longitud de la caldera.).	(> 1,5 x longitud de la caldera.).
Distancia entre la parte superior de la caldera y el techo (> 80 cm.).	> 80 cm

Dimensiones mínimas para las salas de maquinaria frigorífica

	En Proyecto
Distancia entre equipos frigoríficos y paramentos laterales (>80 cm.).	No procede
Distancia a la pared trasera (>80 cm.).	No procede
Distancia frontal entre equipo frigorífico y pared (> longitud del equipo.).	No procede
Distancia entre la parte superior del equipo frigorífico (H) y el techo (H+100cm. > 250 cm.).	No procede

Cuando la potencia térmica total en instalaciones individuales sea mayor de 70 kW, se cumplirá lo establecido en la ITE 02 para instalaciones centralizadas.

La potencia térmica instalada en un edificio con instalaciones individuales será la suma de las potencias parciales correspondientes a las instalaciones de producción de calefacción, refrigeración y A.C.S., según ITE 07.1.2.

No es necesaria la presentación de proyecto para instalaciones de A.C.S. con calentadores instantáneos, calentadores acumuladores o termos eléctricos de potencia de cada uno de ellos igual o inferior a 70 kW.

HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Artículo 15.3. Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Sistema de encendido y apagado manual

Toda zona dispondrá, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

Sistema de encendido: detección de presencia o temporización

Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Sistema de aprovechamiento de luz natural

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario. Quedan excluidas de cumplir esta exigencia las zonas comunes en edificios residenciales.

zonas con cerramientos acristalados al exterior, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

$\theta \bullet > 65^\circ$	θ	Ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. (ver figura 2.1)
$T \bullet A_w > 0,07$ A	T	Coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A_w	Área de acristalamiento de la ventana de la zona [m ²].
	A	Área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m ²].

zonas con cerramientos acristalados a patios, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

Patios no cubiertos:

$a_i > 2 \times h_i$	a_i	anchura
	h_i	distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.2)

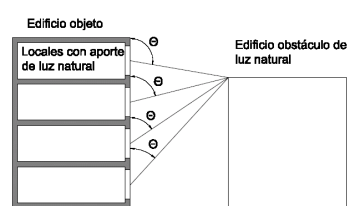


Figura 2.1

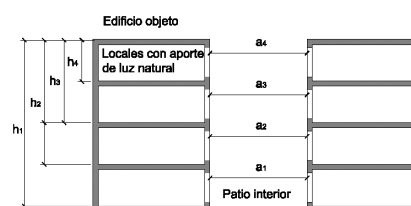


Figura 2.2

HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Artículo 15.4. Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Artículo 15.5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial

No se desarrolla esta sección ya que el proyecto queda fuera del ámbito de aplicación, ya que se trata de una reforma parcial.

Ámbito de aplicación

1. Los edificios de los usos, indicados a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m ² construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m ² construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m ² construidos
Administrativos	4.000 m ² construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m ² construidos

2. La potencia eléctrica mínima determinada en aplicación de exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse o suprimirse justificadamente, en los siguientes casos:
 - a) cuando se cubra la producción eléctrica estimada que correspondería a la potencia mínima mediante el aprovechamiento de otras fuentes de energías renovables;
 - b) cuando el emplazamiento no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo y no se puedan aplicar soluciones alternativas;
 - c) en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;
 - d) en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;
 - e) e) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

3. En edificios para los cuales sean de aplicación los apartados b), c), d) se justificará, en el proyecto, la inclusión de medidas o elementos alternativos que produzcan un ahorro eléctrico equivalente a la producción que se obtendría con la instalación solar mediante mejoras en instalaciones consumidoras de energía eléctrica tales como la iluminación, regulación de motores o equipos más eficientes.

Aplicación de la norma HE5

uso del edificio:	Pública concurcencia	Conforme al apartado ámbito de aplicación de la norma	HE5, si <input checked="" type="checkbox"/> es de aplicación	HE5, no es de aplicación
-------------------	-------------------------	---	---	-----------------------------

Lo consideramos centro de ocio y por tanto proponemos su aplicación.

Con todo lo descrito anteriormente se justifica el cumplimiento del DB-HE para el proyecto del presente edificio.

En Zaragoza, Abril de 2016

Silvia Parra Aguilar

D.5. DB-SE EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

En la parte I del Código Técnico de la Edificación, en su artículo 2, se establece el ámbito de aplicación del mismo .

Artículo 2. Ámbito de aplicación

1. El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.

2. El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

3. Igualmente, el Código Técnico de la Edificación se aplicará también a intervenciones en los edificios existentes y su cumplimiento se justificará en el proyecto o en una memoria suscrita por técnico competente, junto a la solicitud de licencia o de autorización administrativa para las obras. En caso de que la exigencia de licencia o autorización previa sea sustituida por la de declaración responsable o comunicación previa, de conformidad con lo establecido en la normativa vigente, se deberá manifestar explícitamente que se está en posesión del correspondiente proyecto o memoria justificativa, según proceda.

Cuando la aplicación del Código Técnico de la Edificación no sea urbanística, técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con la naturaleza de la intervención o con el grado de protección del edificio, se podrán aplicar, bajo el criterio y responsabilidad del proyectista o, en su caso, del técnico que suscriba la memoria, aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva.

La posible inviabilidad o incompatibilidad de aplicación o las limitaciones derivadas de razones técnicas, económicas o urbanísticas se justificarán en el proyecto o en la memoria, según corresponda, y bajo la responsabilidad y el criterio respectivo del proyectista o del técnico competente que suscriba la memoria. En la documentación final de la obra deberá quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y de los condicionantes de uso y mantenimiento del edificio, si existen, que puedan ser necesarios como consecuencia del grado final de adecuación efectiva alcanzado y que deban ser tenidos en cuenta por los propietarios y usuarios.

En las intervenciones en los edificios existentes no se podrán reducir las condiciones preexistentes relacionadas con las exigencias básicas, cuando dichas condiciones sean menos exigentes que las establecidas en los documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, salvo que en éstos se establezca un criterio distinto. Las que sean más exigentes, únicamente podrán reducirse hasta los niveles de exigencia que establecen los documentos básicos

4. En las intervenciones en edificios existentes el proyectista deberá indicar en la documentación del proyecto si la intervención incluye o no actuaciones en la estructura preexistente; entendiéndose, en caso negativo, que las obras no implican el riesgo de daño citado en el artículo 17.1,a) de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

5. En todo cambio de uso característico de un edificio existente se deberán cumplir las exigencias básicas del CTE. Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento, se cumplirán dichas exigencias en los términos en que se establece en los Documentos Básicos del CTE.

De este modo, y tal y como establece el apartado 4, este proyecto implica obras de acondicionamiento interior de dos de las plantas del edificio, no se interviene por tanto en la estructura del mismo y no implican riesgo para la estructura ya que se prevé un uso acorde con los que ha venido sufriendo el edificio.

Por tanto se entiende que no se afecta a las exigencias básicas establecidas en el SE y que se centran en asegurar la resistencia y la estabilidad frente a las influencias previsibles de uso y en la aptitud de la misma para el uso previsto..

SE 1: RESISTENCIA Y ESTABILIDAD

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos,

de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

SE 2: APTITUD AL SERVICIO

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan de formaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Con todo lo descrito anteriormente se justifica el cumplimiento del DB-SE para el proyecto del presente edificio.

En Zaragoza, Abril de 2016

Silvia Parra Aguilar

D.6. DB-HS EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD

Tanto el objetivo del requisito básico higiene, salud y protección del medio ambiente, como las exigencias básicas de salubridad, se establecen en el artículo 13 de la Parte I del CTE y son:

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS). “Higiene, salud y protección del medio ambiente”

1. El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico “DB-HS Salubridad” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad

HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

MUROS

Condiciones de los puntos singulares

1 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

ENCUENTROS DEL MURO CON LAS FACHADAS

1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

2 En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (Véase la figura 2.1).

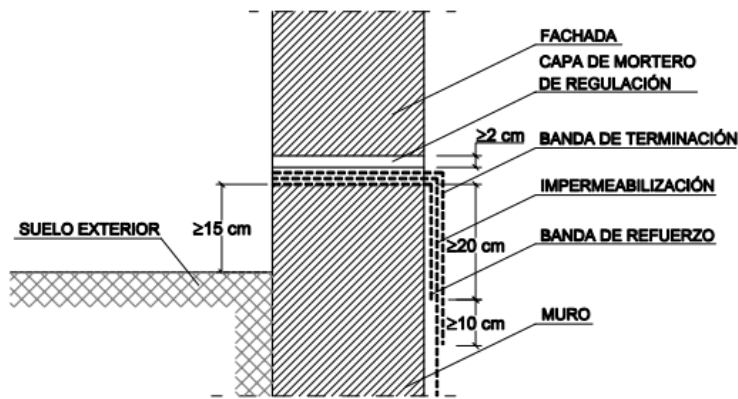


Figura 2.1 Ejemplo de encuentro de un muro impermeabilizado por el interior con lámina con una fachada

3 Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2.

4 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

ENCUENTROS DEL MURO CON LAS CUBIERTAS ENTERRADAS

1 Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

ENCUENTROS DEL MURO CON LAS PARTICIONES INTERIORES

1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.

PASO DE CONDUCTOS

1 Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

2 Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

3 Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

ESQUINAS Y RINCONES

1 Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

2 Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

JUNTAS

1 En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (Véase la figura 2.2):

- cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- sellado de la junta con una banda elástica;
- pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
- una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
- el impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
- una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

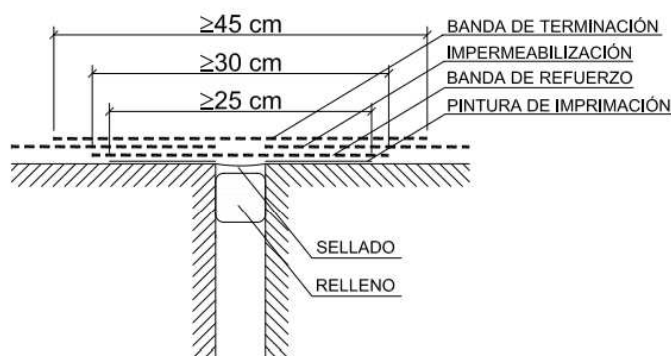


Figura 2.2 Ejemplo de junta estructural

2 En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con productos líquidos deben disponerse los siguientes elementos:

- cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- sellado de la junta con una banda elástica;
- la impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;
- una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.

3 En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de la juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

4 Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano.

SUELOS

Condiciones de los puntos singulares

1 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

ENCUENTROS DEL SUELO CON LOS MUROS

1 En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

2 Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

3 Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma (Véase la figura 2.3):

- debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo;
- debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.

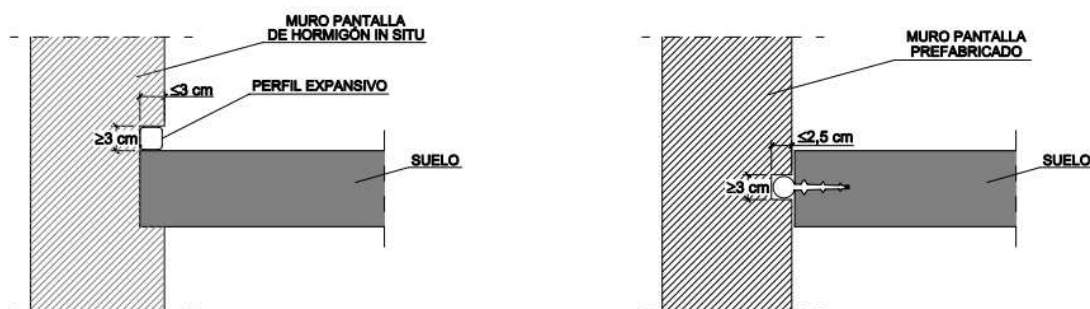


Figura 2.3 Ejemplos de encuentro del suelo con un muro

4 Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta (Véase la figura 2.3).

ENCUENTROS ENTRE SUELOS Y PARTICIONES INTERIORES

1 Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

FACHADAS

Condiciones de los puntos singulares

1 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

JUNTAS DE DILATACIÓN

1 Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.8.

Tabla 2.8 Distancia entre juntas de dilatación

Material componente de los elementos de la fábrica	Distancia máxima entre juntas verticales de dilatación de la hoja principal en m
Arcilla cocida	12
Silicocalcáreos	8
Hormigón	6
Hormigón celular curado en autoclave	6
Piedra natural	12

2 En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (Véase la figura 2.6).

3 El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

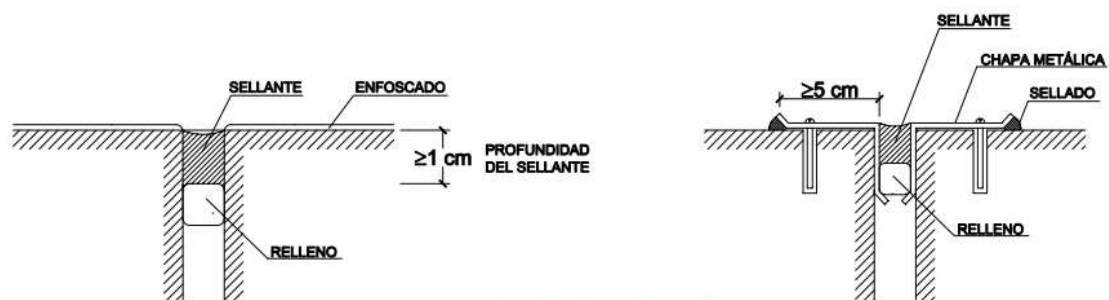


Figura 2.6 Ejemplos de juntas de dilatación

ARRANQUE DE LA FACHADA DESDE LA CIMENTACIÓN

1 Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

2 Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.7).

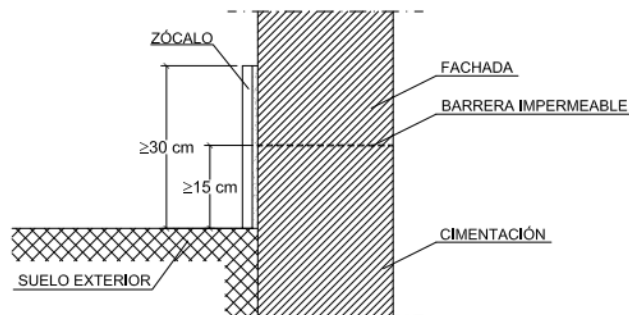


Figura 2.7 Ejemplo de arranque de la fachada desde la cimentación

3 Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un sellado.

ENCUENTROS DE LA FACHADA CON LOS FORJADOS

1 Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (Véase la figura 2.8):

- disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
- refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

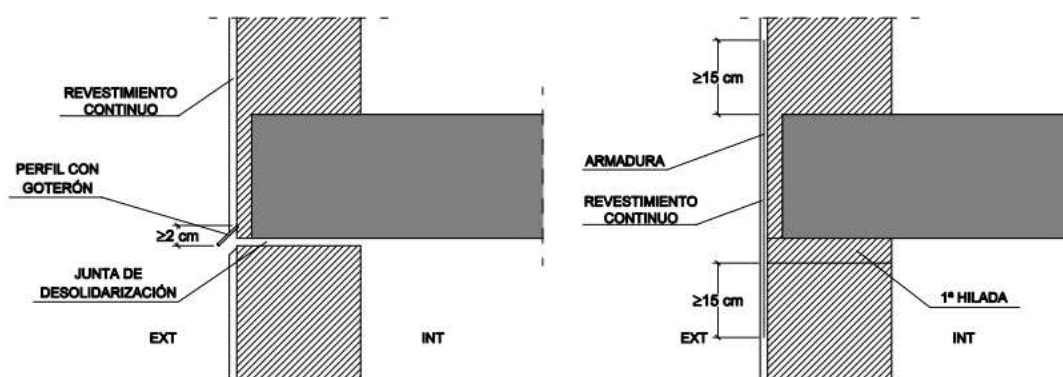


Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

2 Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

3 Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo debe ser menor que $1/3$ del espesor de dicha hoja.

4 Cuando el forjado sobresalga del plano exterior de la fachada debe tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y debe disponerse un goterón en el borde del mismo.

ENCUENTROS DE LA FACHADA CON LOS PILARES

1 Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

2 Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.9).

ENCUENTROS DE LA CÁMARA DE AIRE VENTILADA CON LOS FORJADOS Y LOS DINTELES

1 Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

2 Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (Véase la figura 2.10). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

3 Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

- un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (Véase la figura 2.10);
- un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

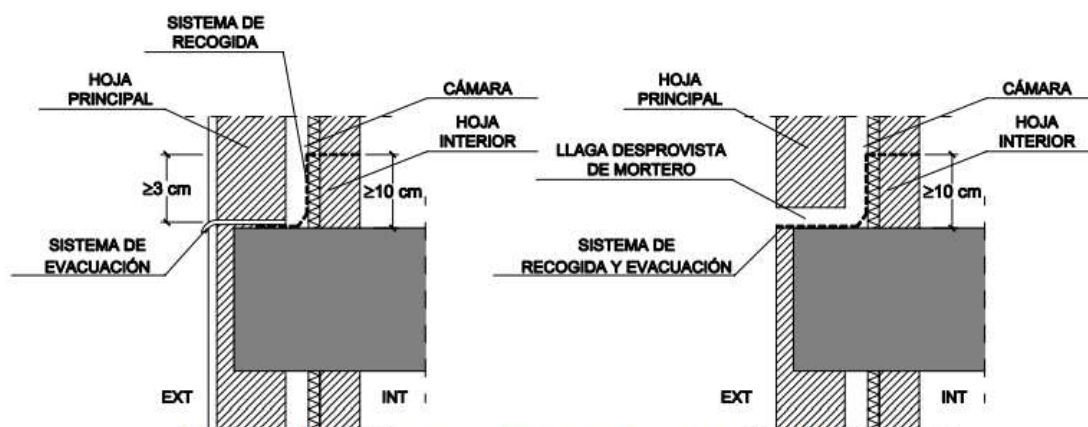


Figura 2.10 Ejemplo de encuentro de la cámara con los forjados

ENCUENTRO DE LA FACHADA CON LA CARPINTERÍA

1 Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, debe disponerse precerco y debe colocarse una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11).

2 Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

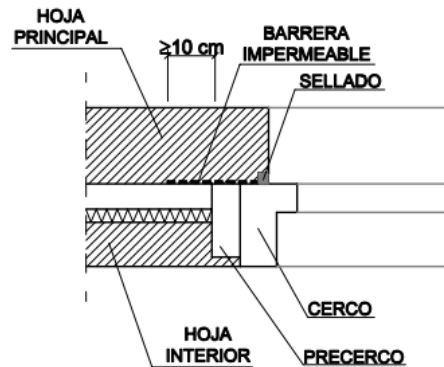


Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería

3 Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

4 El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (Véase la figura 2.12).

5 La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

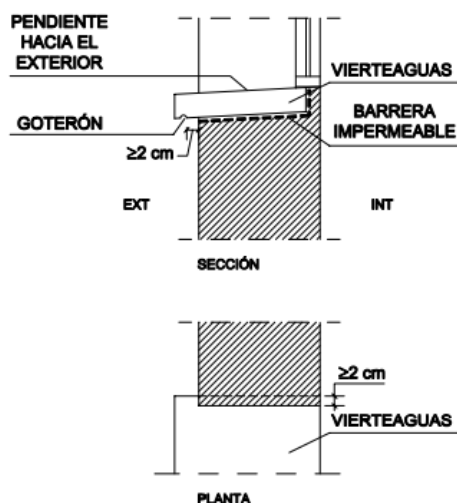


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

ANTEPECHOS Y REMATES SUPERIORES DE LAS FACHADAS

1 Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

2 Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

ANCLAJES A LA FACHADA

1 Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

ALEROS Y CORNISAS

1 Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben

- ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;

- c. disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

2 En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

3 La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

CUBIERTAS

Condiciones de los puntos singulares

CUBIERTAS PLANAS

1 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

JUNTAS DE DILATACIÓN

1 Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

2 Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:

- a. coincidiendo con las juntas de la cubierta;
- b. en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
- c. en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

3 En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON UN PARAMENTO VERTICAL

1 La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (Véase la figura 2.13).

2 El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.



Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

3 Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
- mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON EL BORDE LATERAL

1 El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

- prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
- disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON UN SUMIDERO O UN CANALÓN

1 El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

2 El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

3 El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

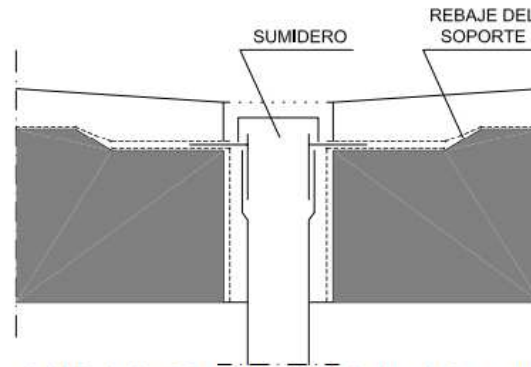


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

- 4 La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.
- 5 La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.
- 6 Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.
- 7 El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.
- 8 Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.
- 9 Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.
- 10 Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

REBOSADEROS

- 1 En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:
 - a. cuando en la cubierta exista una sola bajante;
 - b. cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
 - c. cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.
- 2 La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

3 El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (Véase la figura 2.15) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.

4 El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

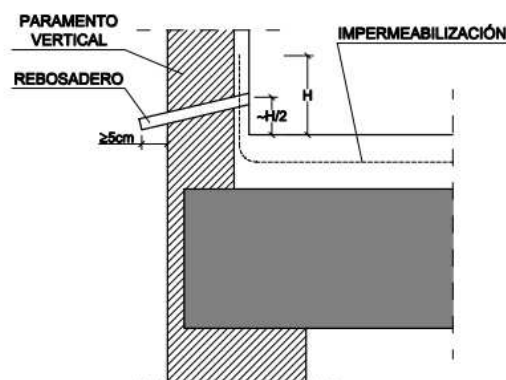


Figura 2.15 Rebosadero

ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON ELEMENTOS PASANTES

1 Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

2 Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

ANCLAJE DE ELEMENTOS

1 Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

- a) sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
- b) sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

RINCONES Y ESQUINAS

1 En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

ACCESOS Y ABERTURAS

1 Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

- a. disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;

- b. disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta.

2 Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

CUBIERTAS INCLINADAS

1 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON UN PARAMENTO VERTICAL

1 En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.

3 Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9.

4 Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (Véase la figura 2.16).

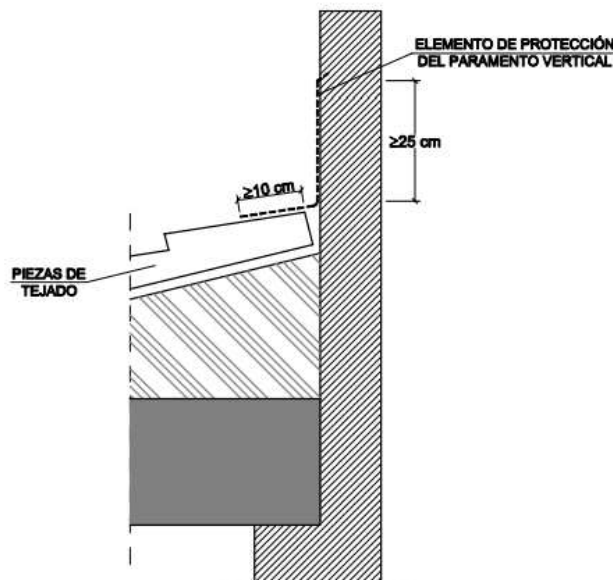


Figura 2.16 Encuentro en la parte superior del faldón

ALERO

1 Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

2 Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

BORDE LATERAL

1 En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

LIMAHOYAS

1 En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.

3 La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

CUMBRERAS Y LIMATESAS

1 En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

2 Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.

3 Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON ELEMENTOS PASANTES

1 Los elementos pasantes no debe disponerse en las limahoya.

2 La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.

3 En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

ANCLAJE DE ELEMENTOS

1 Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.

2 Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

CANALONES

- 1 Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- 2 Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- 3 Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.
- 4 Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.
- 5 Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:
 - a. cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);
 - b. cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);
 - c. elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (Véase la figura 2.17).

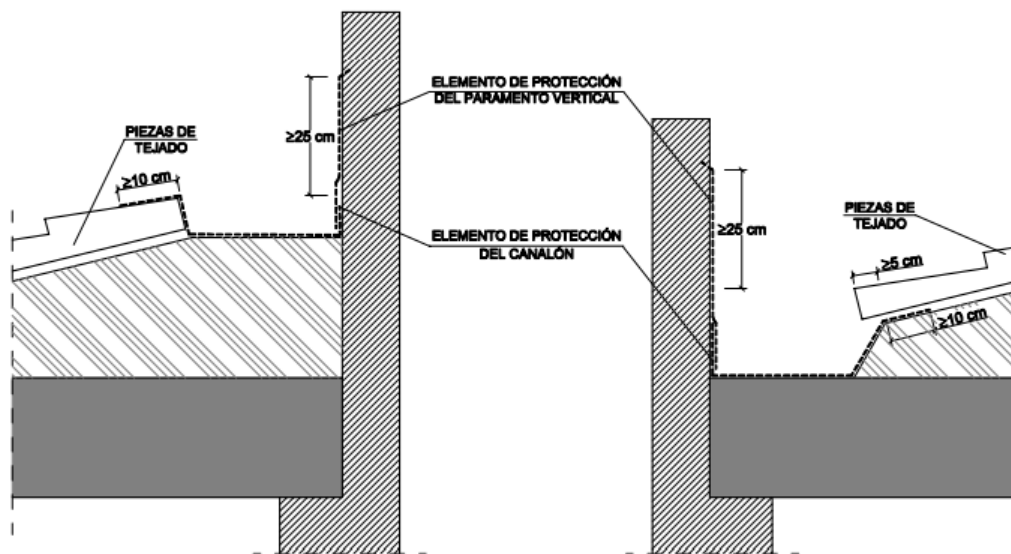


Figura 2.17 Canalones

- 6 Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que
 - a. el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
 - b. la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Artículo 13.2. Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión

Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva	se dispondrá
Para recogida de residuos puerta a puerta	-
Para recogida centralizada con contenedores de calle de superficie (ver cálculo y características DB-HS 2.2)	
Traslado por bajantes	-
Espacio de almacenamiento inmediato	espacio de reserva para almacén de contenedores en P1.
Superficie útil del almacén $S=0.8 \cdot P \cdot \sum (Tr \cdot Gr \cdot Cr \cdot Mr) = 26 \text{ m}^2$	

Se estima que el número de ocupantes es el 10% de la ocupación calculada para incendios debido a que se responde a un uso con usuarios de paso.

Mantenimiento y conservación

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Limpieza de los contenedores.	3 días
Desinfección de los contenedores.	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén.	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén.	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc...	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc....	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores.	1,5 meses

Se entiende que con los contenedores existentes en el edificio se realiza una recogida eficiente de los residuos generados. Además se realiza limpieza diaria del edificio, con recogida de papeleras, y existen contenedores municipales próximos.

HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

No se desarrolla esta sección ya que el proyecto queda fuera del ámbito de aplicación.

HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

Artículo 13.4. Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Se tendrá en cuenta la Tabla 1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato.

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser :

100 KPa para grifos comunes.

150 KPa para fluxores y calentadores.

Presión máxima.

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

2. Diseño de la instalación.

2.1. Esquema general de la instalación de agua fría.

En función de los parámetros de suministro de caudal (continuo o discontinuo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:

☒ Edificio con contador general único.

<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente.
<input checked="" type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.*
<input type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.

*Como se indica en el Anejo 2 Dimensionado instalaciones del edificio no se sabe cuál es la presión de red existente en toma, por lo que no podemos saber con seguridad si es necesario, poner un grupo de presión. En el esquema de abastecimiento se ha decidido ponerlo debido a que la altura geométrica es 15 m y por tanto puede ser que fuera necesario.

2.2. Esquema. Instalación interior particular.

Ver planos esquemas Instalación abastecimiento

3. Dimensionado de las Instalaciones y materiales utilizados. (Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)

Toda la nueva instalación se realizará con Polietileno reticulado.

3.1. Reserva de espacio para el contador general

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Todos los cálculos se encuentran explicados en el Anejo 2 de cálculo de instalación de AF Y ACS cuyos resultados se representan en los planos correspondientes.

HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Artículo 13.5. Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías

1. Descripción General:

Características del Alcantarillado de Acometida:	<input checked="" type="checkbox"/> Público. <input type="checkbox"/> Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela). <input type="checkbox"/> Unitario / Mixto1. <input type="checkbox"/> Separativo2.
Cotas y Capacidad de la Red:	<input checked="" type="checkbox"/> Cota alcantarillado > Cota de evacuación <input type="checkbox"/> Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)
	Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado Pendiente % Capacidad en l/s
	<div>No procede</div> <div>No procede</div> <div>No procede</div>

Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

Características de la Red de Evacuación del Edificio:	Tubería de PVC.
	<input type="checkbox"/> Separativa total. <input checked="" type="checkbox"/> Separativa hasta salida edificio.
	<input checked="" type="checkbox"/> Red enterrada. <input checked="" type="checkbox"/> Red colgada.
	<input type="checkbox"/> Otros aspectos de interés:

Características Generales: Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza

<input type="checkbox"/>	en cubiertas:	Acceso a parte baja conexión por falso techo.	El registro se realiza: Por la parte alta
<input type="checkbox"/>	en bajantes:	Es recomendable situar en patios o patinillos registrables.	El registro se realiza:
		En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.	Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta.

.

		En Bajante. Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc
		En cambios de dirección. A pie de bajante.
<input type="checkbox"/>	en colectores colgados:	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio. Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad.
		Registros en cada encuentro y cada 15 m.
		En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.
	En edificios de pequeño- medio tamaño.	Los registros:
<input type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	Viviendas aisladas: Se enterrará a nivel perimetral. En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.
	Viviendas entre medianeras: Se intentará situar en zonas comunes	En zonas habitables con arquetas ciegas.
<input checked="" type="checkbox"/>	en el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad. Por falso techo. Registro: Cierre hidráulicos por el interior del local Sifones: Por parte inferior. Botes sifónicos: Por parte superior.
Ventilación		
<input checked="" type="checkbox"/>	Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico Conexión con Bajante.
<input type="checkbox"/>	Secundaria	En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.
<input type="checkbox"/>	Terciaria	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior
	En general:	Siempre en ramales superior a 5m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.
	Es recomendable:	Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m.. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m.

Ramales resto de aparatos baño
con sifón individual (excepto
bañeras), si desagües son
superiores a 4 m.

2. Dimensionado

Ver planos de saneamiento y anejo de cálculo.

Con todo lo descrito anteriormente se justifica el cumplimiento del DB-HS para el proyecto del presente edificio.

En Zaragoza, Abril de 2016

Silvia Parra Aguilar

ANEJOS A LA MEMORIA

INDICE

ANEJO 1. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.....	1
1.1 VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	1
1.2 DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	1
1.3 NORMAS CONSIDERADAS	1
1.4 ACCIONES CONSIDERADAS.....	1
1.4.1 Gravitatorias.....	1
1.4.2 Viento	1
1.4.3 Sismo.....	2
1.4.4 Hipótesis de carga	3
1.4.5 Empujes en muros	3
1.4.6 Listado de cargas.....	3
1.5 ESTADOS LÍMITE	6
1.6 SITUACIONES DE PROYECTO.....	6
1.6.1 Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)	6
1.6.2 Combinaciones	8
1.7 DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	25
1.8 DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	25
1.8.1 Pilares	25
1.8.2 Pantallas	26
1.8.3 Muros	27
1.9 DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA	27
1.10 LISTADO DE PAÑOS.....	28
1.10.1 Autorización de uso	29
1.11 LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	32
1.12 MATERIALES UTILIZADOS	32
1.12.1.- Hormigones	32
1.12.2.- Aceros por elemento y posición	32
ANEJO 2. DIMENSIONADO INSTALACIONES DEL EDIFICIO.	33
2.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA (HS-4 SUMINISTRO DE AGUA).....	33
2.2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO (HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS).....	44
ANEJO 3. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	57
ANEJO 4. ORDENANZA MUNICIPAL DE ECOEFICIENCIA	67

4.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO, SU USO Y PROGRAMA FUNCIONAL	67
4.2 CONDICIONES URBANÍSTICAS DEL EDIFICIO Y DE SU ENTORNO	67
4.3 MEDIDAS DE APROVECHAMIENTO SOLAR PASIVO.	68
4.4 CARACTERÍSTICAS DETALLADAS DEL AISLAMIENTO DE LA ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	69
4.5 SUPERFICIE ÚTIL TOTAL CLIMATIZADA.....	69
4.6 DEMANDA DE ENERGÍA TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE.....	72
4.7 SUPERFICIE TOTAL DE LOS ELEMENTOS CAPTADORES SOLARES TÉRMICOS	72
4.8 CURVAS DE RENDIMIENTO DE LOS CAPTADORES Y SU HOMOLOGACIÓN	73
4.9 CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN SOLAR.....	73
4.10 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....	76
ANEJO 5. RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDRÁULICO	77
5.1 RED DE BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS (BIE).....	77
ANEJO 6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	80
6.1 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS SEGÚN OMAM/304/2002.	80
6.2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ.	81
6.3 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU"	81
6.4 PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS	82
6.5 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU"	82
6.6 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS	83
6.7 PLANO DE INSTALACIONES PREVISTAS.....	83
6.8 VALORACIÓN DEL COSTE ECONÓMICO	85
6.9 CONCLUSIÓN.....	85

ANEJO 1. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.

1.1 VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2012

Número de licencia: 20121

1.2 DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: nuevo

Clave: definitivo

1.3 NORMAS CONSIDERADAS

- Hormigón: EHE-08
- Aceros conformados: CTE DB SE-A
- Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

CATEGORÍAS DE USO

- C. Zonas de acceso al público
- G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

1.4 ACCIONES CONSIDERADAS

1.4.1 Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (t/m ²)
	Categoría	Valor (t/m ²)	
Cota 16.30	G2	0.10	0.31
Cota 14.80	G2	0.10	0.31
Cota 11,80	C	0.31	0.20
Cota 7,4	C	0.31	0.20
Cota 3,0	C	0.31	0.20
Cimentación	C	0.10	0.10

1.4.2 Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: V. Grandes ciudades, con edificios en altura

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del

Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (t/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.05	0.48	0.70	-0.39	0.27	0.70	-0.31

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	62.00	35.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X: 1.00
+Y: 1.00 -Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Cota 16,30	3.718	1.938
Cota 14,80	10.681	5.568
Cota 11,80	15.796	8.234
Cota 7,4	16.860	8.789
Cota 3	15.135	7.890

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

1.4.3 Sismo

Sin acción de sismo.

1.4.4 Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente	
	Sobrecarga (Uso C)	
	Sobrecarga (Uso G2)	
	Viento +X exc.+	
	Viento +X exc.-	
	Viento -X exc.+	
	Viento -X exc.-	
	Viento +Y exc.+	
	Viento +Y exc.-	
	Viento -Y exc.+	
	Viento -Y exc.-	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Nieve	Nieve

1.4.5 Empujes en muros

Empuje de Defecto

Una situación de relleno

Carga: Carga permanente

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 2.14 t/m³

Densidad sumergida 1.12 t/m³

Ángulo rozamiento interno 20.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

1.4.6 Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en Tm, Tm/m y Tm/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
1	Carga permanente	Lineal	1.25	(-52.65, 18.10) (-55.65, 18.10)
2	Carga permanente	Lineal	2.70	(-55.75, 16.40) (-54.40, 16.40)
	Carga permanente	Lineal	2.70	(-55.85, 5.60) (-54.35, 5.60)
	Carga permanente	Lineal	2.70	(-55.80, -1.60) (-54.35, -1.60)
	Carga permanente	Lineal	1.25	(-52.80, 18.05) (-55.85, 18.05)
	Carga permanente	Lineal	0.51	(-55.84, 16.38) (-55.84, 23.58)
	Carga permanente	Lineal	0.51	(-51.61, 21.67) (-55.84, 23.58)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-45.55, 18.85) (-49.04, 20.42)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-45.44, 12.78) (-45.55, 16.25)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-45.44, 9.18) (-45.44, 12.78)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-45.44, 5.58) (-45.44, 9.18)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-45.44, 1.98) (-45.44, 5.58)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-45.44, -1.62) (-45.44, 1.98)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-45.44, -5.22) (-45.44, -1.62)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-45.44, -8.80) (-45.44, -5.22)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-55.84, -8.80) (-55.84, -5.22)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-55.84, -5.22) (-55.84, -1.62)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-55.84, -1.62) (-55.84, 1.98)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-55.84, 1.98) (-55.84, 5.58)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-55.84, 5.58) (-55.84, 9.18)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-55.84, 9.18) (-55.84, 12.78)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-55.84, 12.78) (-55.84, 16.38)
3	Carga permanente	Lineal	2.70	(-55.80, 13.95) (-54.55, 13.95)
	Carga permanente	Lineal	1.25	(-52.65, 18.10) (-55.80, 18.10)
	Carga permanente	Lineal	0.51	(-51.61, 21.67) (-55.84, 23.58)
	Carga permanente	Lineal	0.51	(-55.84, 16.38) (-55.84, 23.58)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-45.44, 12.78) (-45.55, 16.25)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-45.44, 9.18) (-45.44, 12.78)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-45.44, 5.58) (-45.44, 9.18)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-45.44, 1.98) (-45.44, 5.58)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-45.44, -1.62) (-45.44, 1.98)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-45.44, -5.22) (-45.44, -1.62)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-45.44, -8.80) (-45.44, -5.22)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-55.84, -8.80) (-55.84, -5.22)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-55.84, -5.22) (-55.84, -1.62)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-55.84, -1.62) (-55.84, 1.98)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-55.84, 1.98) (-55.84, 5.58)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-55.84, 5.58) (-55.84, 9.18)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-55.84, 9.18) (-55.84, 12.78)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-55.84, 12.78) (-55.84, 16.38)
	Carga permanente	Lineal	0.21	(-49.04, 20.42) (-45.55, 22.03)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
4	Nieve	Superficial	0.10	(-52.64, -8.78) (-52.64, -5.26) (-52.72, -5.26) (-52.72, -5.18) (-52.64, -5.18) (-52.64, -1.66) (-52.72, -1.66) (-52.72, -1.58) (-52.64, -1.58) (-52.64, 1.94) (-52.72, 1.94) (-52.72, 2.02) (-52.64, 2.02) (-52.64, 5.54) (-52.72, 5.54) (-52.72, 5.62) (-52.64, 5.62) (-52.64, 9.14) (-52.72, 9.14) (-52.72, 9.22) (-52.64, 9.22) (-52.64, 12.74) (-52.72, 12.74) (-52.72, 12.78) (-55.84, 12.78) (-55.84, 9.18) (-55.84, 5.58) (-55.84, 1.98) (-55.84, -1.62) (-55.84, -5.22) (-55.84, -8.79) (-52.68, -8.79) (-52.68, -8.78)
	Nieve	Superficial	0.10	(-51.18, 12.78) (-52.56, 12.78) (-52.56, 12.74) (-52.64, 12.74) (-52.64, 9.22) (-52.56, 9.22) (-52.56, 9.14) (-52.64, 9.14) (-52.64, 5.62) (-52.56, 5.62) (-52.56, 5.54) (-52.64, 5.54) (-52.64, 2.02) (-52.56, 2.02) (-52.56, 1.94) (-52.64, 1.94) (-52.64, -1.58) (-52.56, -1.58) (-52.56, -1.66) (-52.64, -1.66) (-52.64, -5.18) (-52.56, -5.18) (-52.56, -5.26) (-52.64, -5.26) (-52.64, -8.78) (-52.60, -8.78) (-52.60, -8.79) (-51.18, -8.79)
5	Nieve	Superficial	0.10	(-45.80, 18.09) (-49.04, 18.09) (-51.61, 18.09) (-55.84, 18.09) (-55.84, 16.38) (-55.84, 12.78) (-52.72, 12.78) (-52.72, 12.82) (-52.56, 12.82) (-52.56, 12.78) (-45.52, 12.78) (-45.52, 12.82) (-45.44, 12.82) (-45.55, 16.25) (-45.80, 16.25)
	Nieve	Superficial	0.10	(-51.61, 18.09) (-51.61, 21.67) (-55.84, 23.58) (-55.84, 18.09)
	Nieve	Superficial	0.10	(-49.04, 18.09) (-49.04, 20.42) (-51.61, 21.67) (-51.61, 18.09)
	Nieve	Superficial	0.10	(-45.80, 21.93) (-49.04, 20.42) (-49.04, 18.09) (-45.80, 18.09)
	Nieve	Superficial	0.10	(-45.44, 9.18) (-45.44, 12.78) (-51.21, 12.78) (-51.21, 9.18)
	Nieve	Superficial	0.10	(-45.44, 5.58) (-45.44, 9.18) (-51.21, 9.18) (-51.21, 5.58)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Nieve	Superficial	0.10	(-45.44, 5.58) (-51.21, 5.58) (-51.21, 1.98) (-45.44, 1.98)
	Nieve	Superficial	0.10	(-45.44, 1.98) (-51.21, 1.98) (-51.21, -1.62) (-45.44, -1.62)
	Nieve	Superficial	0.10	(-45.44, -5.22) (-45.44, -1.62) (-51.21, -1.62) (-51.21, -5.22)
	Nieve	Superficial	0.10	(-45.44, -5.22) (-51.21, -5.22) (-51.21, -8.79) (-45.44, -8.79)

1.5 ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

1.6 SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

1.6.1 Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.6.2 Combinaciones

■ NOMBRES DE LAS HIPÓTESIS

G	Carga permanente
Qa (C)	Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)
Qa (G2)	Sobrecarga (Uso G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
Nieve	Nieve

■ E.L.U. DE ROTURA. HORMIGÓN

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(X exc.+)	V(X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
1	1.000											
2	1.350											
3	1.000	1.500										
4	1.350	1.500										
5	1.000		1.500									
6	1.350		1.500									
7	1.000	1.050	1.500									
8	1.350	1.050	1.500									
9	1.000			1.500								
10	1.350			1.500								
11	1.000	1.050		1.500								
12	1.350	1.050		1.500								
13	1.000	1.500		0.900								
14	1.350	1.500		0.900								
15	1.000		1.500	0.900								
16	1.350		1.500	0.900								
17	1.000	1.050	1.500	0.900								
18	1.350	1.050	1.500	0.900								
19	1.000				1.500							
20	1.350				1.500							
21	1.000	1.050			1.500							
22	1.350	1.050			1.500							
23	1.000	1.500			0.900							
24	1.350	1.500			0.900							
25	1.000		1.500		0.900							
26	1.350		1.500		0.900							
27	1.000	1.050	1.500		0.900							
28	1.350	1.050	1.500		0.900							
29	1.000					1.500						
30	1.350					1.500						
31	1.000	1.050				1.500						
32	1.350	1.050				1.500						
33	1.000	1.500				0.900						
34	1.350	1.500				0.900						
35	1.000		1.500			0.900						
36	1.350		1.500			0.900						
37	1.000	1.050	1.500			0.900						
38	1.350	1.050	1.500			0.900						
39	1.000						1.500					
40	1.350						1.500					
41	1.000	1.050					1.500					
42	1.350	1.050					1.500					

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
43	1.000	1.500					0.900					
44	1.350	1.500					0.900					
45	1.000		1.500				0.900					
46	1.350		1.500				0.900					
47	1.000	1.050	1.500				0.900					
48	1.350	1.050	1.500				0.900					
49	1.000							1.500				
50	1.350							1.500				
51	1.000	1.050						1.500				
52	1.350	1.050						1.500				
53	1.000	1.500						0.900				
54	1.350	1.500						0.900				
55	1.000		1.500					0.900				
56	1.350		1.500					0.900				
57	1.000	1.050	1.500					0.900				
58	1.350	1.050	1.500					0.900				
59	1.000								1.500			
60	1.350								1.500			
61	1.000	1.050							1.500			
62	1.350	1.050							1.500			
63	1.000	1.500							0.900			
64	1.350	1.500							0.900			
65	1.000		1.500						0.900			
66	1.350		1.500						0.900			
67	1.000	1.050	1.500						0.900			
68	1.350	1.050	1.500						0.900			
69	1.000									1.500		
70	1.350									1.500		
71	1.000	1.050								1.500		
72	1.350	1.050								1.500		
73	1.000	1.500								0.900		
74	1.350	1.500								0.900		
75	1.000		1.500							0.900		
76	1.350		1.500							0.900		
77	1.000	1.050	1.500							0.900		
78	1.350	1.050	1.500							0.900		
79	1.000										1.500	
80	1.350										1.500	
81	1.000	1.050									1.500	
82	1.350	1.050									1.500	
83	1.000	1.500									0.900	
84	1.350	1.500									0.900	
85	1.000		1.500								0.900	
86	1.350		1.500								0.900	
87	1.000	1.050	1.500								0.900	

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
88	1.350	1.050	1.500								0.900	
89	1.000											1.500
90	1.350											1.500
91	1.000	1.050										1.500
92	1.350	1.050										1.500
93	1.000			0.900								1.500
94	1.350			0.900								1.500
95	1.000	1.050		0.900								1.500
96	1.350	1.050		0.900								1.500
97	1.000				0.900							1.500
98	1.350				0.900							1.500
99	1.000	1.050			0.900							1.500
100	1.350	1.050			0.900							1.500
101	1.000					0.900						1.500
102	1.350					0.900						1.500
103	1.000	1.050				0.900						1.500
104	1.350	1.050				0.900						1.500
105	1.000						0.900					1.500
106	1.350						0.900					1.500
107	1.000	1.050					0.900					1.500
108	1.350	1.050					0.900					1.500
109	1.000							0.900				1.500
110	1.350							0.900				1.500
111	1.000	1.050						0.900				1.500
112	1.350	1.050						0.900				1.500
113	1.000								0.900			1.500
114	1.350								0.900			1.500
115	1.000	1.050							0.900			1.500
116	1.350	1.050							0.900			1.500
117	1.000									0.900		1.500
118	1.350									0.900		1.500
119	1.000	1.050								0.900		1.500
120	1.350	1.050								0.900		1.500
121	1.000										0.900	1.500
122	1.350										0.900	1.500
123	1.000	1.050									0.900	1.500
124	1.350	1.050									0.900	1.500
125	1.000	1.500										0.750
126	1.350	1.500										0.750
127	1.000		1.500									0.750
128	1.350		1.500									0.750
129	1.000	1.050	1.500									0.750
130	1.350	1.050	1.500									0.750
131	1.000			1.500								0.750
132	1.350			1.500								0.750

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
133	1.000	1.050		1.500								0.750
134	1.350	1.050		1.500								0.750
135	1.000	1.500		0.900								0.750
136	1.350	1.500		0.900								0.750
137	1.000		1.500	0.900								0.750
138	1.350		1.500	0.900								0.750
139	1.000	1.050	1.500	0.900								0.750
140	1.350	1.050	1.500	0.900								0.750
141	1.000				1.500							0.750
142	1.350				1.500							0.750
143	1.000	1.050			1.500							0.750
144	1.350	1.050			1.500							0.750
145	1.000	1.500			0.900							0.750
146	1.350	1.500			0.900							0.750
147	1.000		1.500		0.900							0.750
148	1.350		1.500		0.900							0.750
149	1.000	1.050	1.500		0.900							0.750
150	1.350	1.050	1.500		0.900							0.750
151	1.000					1.500						0.750
152	1.350					1.500						0.750
153	1.000	1.050				1.500						0.750
154	1.350	1.050				1.500						0.750
155	1.000	1.500				0.900						0.750
156	1.350	1.500				0.900						0.750
157	1.000		1.500			0.900						0.750
158	1.350		1.500			0.900						0.750
159	1.000	1.050	1.500			0.900						0.750
160	1.350	1.050	1.500			0.900						0.750
161	1.000						1.500					0.750
162	1.350						1.500					0.750
163	1.000	1.050					1.500					0.750
164	1.350	1.050					1.500					0.750
165	1.000	1.500					0.900					0.750
166	1.350	1.500					0.900					0.750
167	1.000		1.500				0.900					0.750
168	1.350		1.500				0.900					0.750
169	1.000	1.050	1.500				0.900					0.750
170	1.350	1.050	1.500				0.900					0.750
171	1.000							1.500				0.750
172	1.350							1.500				0.750
173	1.000	1.050						1.500				0.750
174	1.350	1.050						1.500				0.750
175	1.000	1.500						0.900				0.750
176	1.350	1.500						0.900				0.750
177	1.000		1.500					0.900				0.750

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
178	1.350		1.500					0.900				0.750
179	1.000	1.050	1.500					0.900				0.750
180	1.350	1.050	1.500					0.900				0.750
181	1.000								1.500			0.750
182	1.350								1.500			0.750
183	1.000	1.050							1.500			0.750
184	1.350	1.050							1.500			0.750
185	1.000	1.500							0.900			0.750
186	1.350	1.500							0.900			0.750
187	1.000		1.500						0.900			0.750
188	1.350		1.500						0.900			0.750
189	1.000	1.050	1.500						0.900			0.750
190	1.350	1.050	1.500						0.900			0.750
191	1.000									1.500		0.750
192	1.350									1.500		0.750
193	1.000	1.050								1.500		0.750
194	1.350	1.050								1.500		0.750
195	1.000	1.500								0.900		0.750
196	1.350	1.500								0.900		0.750
197	1.000		1.500							0.900		0.750
198	1.350		1.500							0.900		0.750
199	1.000	1.050	1.500							0.900		0.750
200	1.350	1.050	1.500							0.900		0.750
201	1.000										1.500	0.750
202	1.350										1.500	0.750
203	1.000	1.050									1.500	0.750
204	1.350	1.050									1.500	0.750
205	1.000	1.500									0.900	0.750
206	1.350	1.500									0.900	0.750
207	1.000		1.500								0.900	0.750
208	1.350		1.500								0.900	0.750
209	1.000	1.050	1.500								0.900	0.750
210	1.350	1.050	1.500								0.900	0.750

■ E.L.U. DE ROTURA. HORMIGÓN EN CIMENTACIONES

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
1	1.000											
2	1.600											
3	1.000	1.600										
4	1.600	1.600										
5	1.000		1.600									
6	1.600		1.600									
7	1.000	1.120	1.600									

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
8	1.600	1.120	1.600									
9	1.000			1.600								
10	1.600			1.600								
11	1.000	1.120		1.600								
12	1.600	1.120		1.600								
13	1.000	1.600		0.960								
14	1.600	1.600		0.960								
15	1.000		1.600	0.960								
16	1.600		1.600	0.960								
17	1.000	1.120	1.600	0.960								
18	1.600	1.120	1.600	0.960								
19	1.000				1.600							
20	1.600				1.600							
21	1.000	1.120			1.600							
22	1.600	1.120			1.600							
23	1.000	1.600			0.960							
24	1.600	1.600			0.960							
25	1.000		1.600		0.960							
26	1.600		1.600		0.960							
27	1.000	1.120	1.600		0.960							
28	1.600	1.120	1.600		0.960							
29	1.000					1.600						
30	1.600					1.600						
31	1.000	1.120				1.600						
32	1.600	1.120				1.600						
33	1.000	1.600				0.960						
34	1.600	1.600				0.960						
35	1.000		1.600			0.960						
36	1.600		1.600			0.960						
37	1.000	1.120	1.600			0.960						
38	1.600	1.120	1.600			0.960						
39	1.000						1.600					
40	1.600						1.600					
41	1.000	1.120					1.600					
42	1.600	1.120					1.600					
43	1.000	1.600					0.960					
44	1.600	1.600					0.960					
45	1.000		1.600				0.960					
46	1.600		1.600				0.960					
47	1.000	1.120	1.600				0.960					
48	1.600	1.120	1.600				0.960					
49	1.000							1.600				
50	1.600							1.600				
51	1.000	1.120						1.600				
52	1.600	1.120						1.600				

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
53	1.000	1.600						0.960				
54	1.600	1.600						0.960				
55	1.000		1.600					0.960				
56	1.600		1.600					0.960				
57	1.000	1.120	1.600					0.960				
58	1.600	1.120	1.600					0.960				
59	1.000								1.600			
60	1.600								1.600			
61	1.000	1.120							1.600			
62	1.600	1.120							1.600			
63	1.000	1.600							0.960			
64	1.600	1.600							0.960			
65	1.000		1.600						0.960			
66	1.600		1.600						0.960			
67	1.000	1.120	1.600						0.960			
68	1.600	1.120	1.600						0.960			
69	1.000									1.600		
70	1.600									1.600		
71	1.000	1.120								1.600		
72	1.600	1.120								1.600		
73	1.000	1.600								0.960		
74	1.600	1.600								0.960		
75	1.000		1.600							0.960		
76	1.600		1.600							0.960		
77	1.000	1.120	1.600							0.960		
78	1.600	1.120	1.600							0.960		
79	1.000										1.600	
80	1.600										1.600	
81	1.000	1.120									1.600	
82	1.600	1.120									1.600	
83	1.000	1.600									0.960	
84	1.600	1.600									0.960	
85	1.000		1.600								0.960	
86	1.600		1.600								0.960	
87	1.000	1.120	1.600								0.960	
88	1.600	1.120	1.600								0.960	
89	1.000											1.600
90	1.600											1.600
91	1.000	1.120										1.600
92	1.600	1.120										1.600
93	1.000			0.960								1.600
94	1.600			0.960								1.600
95	1.000	1.120		0.960								1.600
96	1.600	1.120		0.960								1.600
97	1.000				0.960							1.600

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
98	1.600				0.960							1.600
99	1.000	1.120			0.960							1.600
100	1.600	1.120			0.960							1.600
101	1.000					0.960						1.600
102	1.600					0.960						1.600
103	1.000	1.120				0.960						1.600
104	1.600	1.120				0.960						1.600
105	1.000						0.960					1.600
106	1.600						0.960					1.600
107	1.000	1.120					0.960					1.600
108	1.600	1.120					0.960					1.600
109	1.000							0.960				1.600
110	1.600							0.960				1.600
111	1.000	1.120						0.960				1.600
112	1.600	1.120						0.960				1.600
113	1.000								0.960			1.600
114	1.600								0.960			1.600
115	1.000	1.120							0.960			1.600
116	1.600	1.120							0.960			1.600
117	1.000									0.960		1.600
118	1.600									0.960		1.600
119	1.000	1.120								0.960		1.600
120	1.600	1.120								0.960		1.600
121	1.000										0.960	1.600
122	1.600										0.960	1.600
123	1.000	1.120									0.960	1.600
124	1.600	1.120									0.960	1.600
125	1.000	1.600										0.800
126	1.600	1.600										0.800
127	1.000		1.600									0.800
128	1.600		1.600									0.800
129	1.000	1.120	1.600									0.800
130	1.600	1.120	1.600									0.800
131	1.000			1.600								0.800
132	1.600			1.600								0.800
133	1.000	1.120		1.600								0.800
134	1.600	1.120		1.600								0.800
135	1.000	1.600		0.960								0.800
136	1.600	1.600		0.960								0.800
137	1.000		1.600	0.960								0.800
138	1.600		1.600	0.960								0.800
139	1.000	1.120	1.600	0.960								0.800
140	1.600	1.120	1.600	0.960								0.800
141	1.000				1.600							0.800
142	1.600				1.600							0.800

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
143	1.000	1.120			1.600							0.800
144	1.600	1.120			1.600							0.800
145	1.000	1.600			0.960							0.800
146	1.600	1.600			0.960							0.800
147	1.000		1.600		0.960							0.800
148	1.600		1.600		0.960							0.800
149	1.000	1.120	1.600		0.960							0.800
150	1.600	1.120	1.600		0.960							0.800
151	1.000					1.600						0.800
152	1.600					1.600						0.800
153	1.000	1.120				1.600						0.800
154	1.600	1.120				1.600						0.800
155	1.000	1.600				0.960						0.800
156	1.600	1.600				0.960						0.800
157	1.000		1.600			0.960						0.800
158	1.600		1.600			0.960						0.800
159	1.000	1.120	1.600			0.960						0.800
160	1.600	1.120	1.600			0.960						0.800
161	1.000						1.600					0.800
162	1.600						1.600					0.800
163	1.000	1.120					1.600					0.800
164	1.600	1.120					1.600					0.800
165	1.000	1.600					0.960					0.800
166	1.600	1.600					0.960					0.800
167	1.000		1.600				0.960					0.800
168	1.600		1.600				0.960					0.800
169	1.000	1.120	1.600				0.960					0.800
170	1.600	1.120	1.600				0.960					0.800
171	1.000							1.600				0.800
172	1.600							1.600				0.800
173	1.000	1.120						1.600				0.800
174	1.600	1.120						1.600				0.800
175	1.000	1.600						0.960				0.800
176	1.600	1.600						0.960				0.800
177	1.000		1.600					0.960				0.800
178	1.600		1.600					0.960				0.800
179	1.000	1.120	1.600					0.960				0.800
180	1.600	1.120	1.600					0.960				0.800
181	1.000								1.600			0.800
182	1.600								1.600			0.800
183	1.000	1.120							1.600			0.800
184	1.600	1.120							1.600			0.800
185	1.000	1.600							0.960			0.800
186	1.600	1.600							0.960			0.800
187	1.000		1.600						0.960			0.800

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
188	1.600		1.600						0.960			0.800
189	1.000	1.120	1.600						0.960			0.800
190	1.600	1.120	1.600						0.960			0.800
191	1.000									1.600		0.800
192	1.600									1.600		0.800
193	1.000	1.120								1.600		0.800
194	1.600	1.120								1.600		0.800
195	1.000	1.600								0.960		0.800
196	1.600	1.600								0.960		0.800
197	1.000		1.600							0.960		0.800
198	1.600		1.600							0.960		0.800
199	1.000	1.120	1.600							0.960		0.800
200	1.600	1.120	1.600							0.960		0.800
201	1.000										1.600	0.800
202	1.600										1.600	0.800
203	1.000	1.120									1.600	0.800
204	1.600	1.120									1.600	0.800
205	1.000	1.600									0.960	0.800
206	1.600	1.600									0.960	0.800
207	1.000		1.600								0.960	0.800
208	1.600		1.600								0.960	0.800
209	1.000	1.120	1.600								0.960	0.800
210	1.600	1.120	1.600								0.960	0.800

■ E.L.U. DE ROTURA. ACERO LAMINADO

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
1	0.800											
2	1.350											
3	0.800	1.500										
4	1.350	1.500										
5	0.800		1.500									
6	1.350		1.500									
7	0.800	1.050	1.500									
8	1.350	1.050	1.500									
9	0.800			1.500								
10	1.350			1.500								
11	0.800	1.050		1.500								
12	1.350	1.050		1.500								
13	0.800	1.500		0.900								
14	1.350	1.500		0.900								
15	0.800		1.500	0.900								
16	1.350		1.500	0.900								
17	0.800	1.050	1.500	0.900								

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
18	1.350	1.050	1.500	0.900								
19	0.800				1.500							
20	1.350				1.500							
21	0.800	1.050			1.500							
22	1.350	1.050			1.500							
23	0.800	1.500			0.900							
24	1.350	1.500			0.900							
25	0.800		1.500		0.900							
26	1.350		1.500		0.900							
27	0.800	1.050	1.500		0.900							
28	1.350	1.050	1.500		0.900							
29	0.800					1.500						
30	1.350					1.500						
31	0.800	1.050				1.500						
32	1.350	1.050				1.500						
33	0.800	1.500				0.900						
34	1.350	1.500				0.900						
35	0.800		1.500			0.900						
36	1.350		1.500			0.900						
37	0.800	1.050	1.500			0.900						
38	1.350	1.050	1.500			0.900						
39	0.800						1.500					
40	1.350						1.500					
41	0.800	1.050					1.500					
42	1.350	1.050					1.500					
43	0.800	1.500					0.900					
44	1.350	1.500					0.900					
45	0.800		1.500				0.900					
46	1.350		1.500				0.900					
47	0.800	1.050	1.500				0.900					
48	1.350	1.050	1.500				0.900					
49	0.800							1.500				
50	1.350							1.500				
51	0.800	1.050						1.500				
52	1.350	1.050						1.500				
53	0.800	1.500						0.900				
54	1.350	1.500						0.900				
55	0.800		1.500					0.900				
56	1.350		1.500					0.900				
57	0.800	1.050	1.500					0.900				
58	1.350	1.050	1.500					0.900				
59	0.800								1.500			
60	1.350								1.500			
61	0.800	1.050							1.500			
62	1.350	1.050							1.500			

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
63	0.800	1.500							0.900			
64	1.350	1.500							0.900			
65	0.800		1.500						0.900			
66	1.350		1.500						0.900			
67	0.800	1.050	1.500						0.900			
68	1.350	1.050	1.500						0.900			
69	0.800									1.500		
70	1.350									1.500		
71	0.800	1.050								1.500		
72	1.350	1.050								1.500		
73	0.800	1.500								0.900		
74	1.350	1.500								0.900		
75	0.800		1.500							0.900		
76	1.350		1.500							0.900		
77	0.800	1.050	1.500							0.900		
78	1.350	1.050	1.500							0.900		
79	0.800										1.500	
80	1.350										1.500	
81	0.800	1.050									1.500	
82	1.350	1.050									1.500	
83	0.800	1.500									0.900	
84	1.350	1.500									0.900	
85	0.800		1.500								0.900	
86	1.350		1.500								0.900	
87	0.800	1.050	1.500								0.900	
88	1.350	1.050	1.500								0.900	
89	0.800											1.500
90	1.350											1.500
91	0.800	1.050										1.500
92	1.350	1.050										1.500
93	0.800			0.900								1.500
94	1.350			0.900								1.500
95	0.800	1.050		0.900								1.500
96	1.350	1.050		0.900								1.500
97	0.800				0.900							1.500
98	1.350				0.900							1.500
99	0.800	1.050			0.900							1.500
100	1.350	1.050			0.900							1.500
101	0.800					0.900						1.500
102	1.350					0.900						1.500
103	0.800	1.050				0.900						1.500
104	1.350	1.050				0.900						1.500
105	0.800						0.900					1.500
106	1.350						0.900					1.500
107	0.800	1.050					0.900					1.500

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
108	1.350	1.050					0.900					1.500
109	0.800							0.900				1.500
110	1.350							0.900				1.500
111	0.800	1.050						0.900				1.500
112	1.350	1.050						0.900				1.500
113	0.800								0.900			1.500
114	1.350								0.900			1.500
115	0.800	1.050							0.900			1.500
116	1.350	1.050							0.900			1.500
117	0.800									0.900		1.500
118	1.350									0.900		1.500
119	0.800	1.050								0.900		1.500
120	1.350	1.050								0.900		1.500
121	0.800										0.900	1.500
122	1.350										0.900	1.500
123	0.800	1.050									0.900	1.500
124	1.350	1.050									0.900	1.500
125	0.800	1.500										0.750
126	1.350	1.500										0.750
127	0.800		1.500									0.750
128	1.350		1.500									0.750
129	0.800	1.050	1.500									0.750
130	1.350	1.050	1.500									0.750
131	0.800			1.500								0.750
132	1.350			1.500								0.750
133	0.800	1.050		1.500								0.750
134	1.350	1.050		1.500								0.750
135	0.800	1.500		0.900								0.750
136	1.350	1.500		0.900								0.750
137	0.800		1.500	0.900								0.750
138	1.350		1.500	0.900								0.750
139	0.800	1.050	1.500	0.900								0.750
140	1.350	1.050	1.500	0.900								0.750
141	0.800				1.500							0.750
142	1.350				1.500							0.750
143	0.800	1.050			1.500							0.750
144	1.350	1.050			1.500							0.750
145	0.800	1.500			0.900							0.750
146	1.350	1.500			0.900							0.750
147	0.800		1.500		0.900							0.750
148	1.350		1.500		0.900							0.750
149	0.800	1.050	1.500		0.900							0.750
150	1.350	1.050	1.500		0.900							0.750
151	0.800					1.500						0.750
152	1.350					1.500						0.750

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
153	0.800	1.050				1.500						0.750
154	1.350	1.050				1.500						0.750
155	0.800	1.500				0.900						0.750
156	1.350	1.500				0.900						0.750
157	0.800		1.500			0.900						0.750
158	1.350		1.500			0.900						0.750
159	0.800	1.050	1.500			0.900						0.750
160	1.350	1.050	1.500			0.900						0.750
161	0.800						1.500					0.750
162	1.350						1.500					0.750
163	0.800	1.050					1.500					0.750
164	1.350	1.050					1.500					0.750
165	0.800	1.500					0.900					0.750
166	1.350	1.500					0.900					0.750
167	0.800		1.500				0.900					0.750
168	1.350		1.500				0.900					0.750
169	0.800	1.050	1.500				0.900					0.750
170	1.350	1.050	1.500				0.900					0.750
171	0.800							1.500				0.750
172	1.350							1.500				0.750
173	0.800	1.050						1.500				0.750
174	1.350	1.050						1.500				0.750
175	0.800	1.500						0.900				0.750
176	1.350	1.500						0.900				0.750
177	0.800		1.500					0.900				0.750
178	1.350		1.500					0.900				0.750
179	0.800	1.050	1.500					0.900				0.750
180	1.350	1.050	1.500					0.900				0.750
181	0.800								1.500			0.750
182	1.350								1.500			0.750
183	0.800	1.050							1.500			0.750
184	1.350	1.050							1.500			0.750
185	0.800	1.500							0.900			0.750
186	1.350	1.500							0.900			0.750
187	0.800		1.500						0.900			0.750
188	1.350		1.500						0.900			0.750
189	0.800	1.050	1.500						0.900			0.750
190	1.350	1.050	1.500						0.900			0.750
191	0.800									1.500		0.750
192	1.350									1.500		0.750
193	0.800	1.050								1.500		0.750
194	1.350	1.050								1.500		0.750
195	0.800	1.500								0.900		0.750
196	1.350	1.500								0.900		0.750
197	0.800		1.500							0.900		0.750

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
198	1.350		1.500							0.900		0.750
199	0.800	1.050	1.500							0.900		0.750
200	1.350	1.050	1.500							0.900		0.750
201	0.800										1.500	0.750
202	1.350										1.500	0.750
203	0.800	1.050									1.500	0.750
204	1.350	1.050									1.500	0.750
205	0.800	1.500									0.900	0.750
206	1.350	1.500									0.900	0.750
207	0.800		1.500								0.900	0.750
208	1.350		1.500								0.900	0.750
209	0.800	1.050	1.500								0.900	0.750
210	1.350	1.050	1.500								0.900	0.750

■ TENSIONES SOBRE EL TERRENO

■ DESPLAZAMIENTOS

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
1	1.000											
2	1.000	1.000										
3	1.000		1.000									
4	1.000	1.000	1.000									
5	1.000			1.000								
6	1.000	1.000		1.000								
7	1.000		1.000	1.000								
8	1.000	1.000	1.000	1.000								
9	1.000				1.000							
10	1.000	1.000			1.000							
11	1.000		1.000		1.000							
12	1.000	1.000	1.000		1.000							
13	1.000					1.000						
14	1.000	1.000				1.000						
15	1.000		1.000			1.000						
16	1.000	1.000	1.000			1.000						
17	1.000						1.000					
18	1.000	1.000					1.000					
19	1.000		1.000				1.000					
20	1.000	1.000	1.000				1.000					
21	1.000							1.000				
22	1.000	1.000						1.000				
23	1.000		1.000					1.000				
24	1.000	1.000	1.000					1.000				
25	1.000								1.000			
26	1.000	1.000							1.000			

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
27	1.000		1.000						1.000			
28	1.000	1.000	1.000						1.000			
29	1.000									1.000		
30	1.000	1.000								1.000		
31	1.000		1.000							1.000		
32	1.000	1.000	1.000							1.000		
33	1.000										1.000	
34	1.000	1.000									1.000	
35	1.000		1.000								1.000	
36	1.000	1.000	1.000								1.000	
37	1.000											1.000
38	1.000	1.000										1.000
39	1.000		1.000									1.000
40	1.000	1.000	1.000									1.000
41	1.000			1.000								1.000
42	1.000	1.000		1.000								1.000
43	1.000		1.000	1.000								1.000
44	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000
45	1.000				1.000							1.000
46	1.000	1.000			1.000							1.000
47	1.000		1.000		1.000							1.000
48	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000
49	1.000					1.000						1.000
50	1.000	1.000				1.000						1.000
51	1.000		1.000			1.000						1.000
52	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000
53	1.000						1.000					1.000
54	1.000	1.000					1.000					1.000
55	1.000		1.000				1.000					1.000
56	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000
57	1.000							1.000				1.000
58	1.000	1.000						1.000				1.000
59	1.000		1.000					1.000				1.000
60	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000
61	1.000								1.000			1.000
62	1.000	1.000							1.000			1.000
63	1.000		1.000						1.000			1.000
64	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000
65	1.000									1.000		1.000
66	1.000	1.000								1.000		1.000
67	1.000		1.000							1.000		1.000
68	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000
69	1.000										1.000	1.000
70	1.000	1.000									1.000	1.000
71	1.000		1.000								1.000	1.000

Comb.	G	Qa (C)	Qa (G2)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Nieve
72	1.000	1.000	1.000								1.000	1.000

1.7 DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
5	Cota 16.80	5	Cota 16.30	1.50	16.30
4	Cota 15.30	4	Cota 14,80	3.00	14.80
3	Cota 12,30	3	Cota 11,80	4.40	11.80
2	Cota 7,9	2	Cota 7,40	4.40	7.40
1	Cota 3,5	1	Cota 3,00	3.00	3.50
0	Cimentación				0.00

1.8 DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

1.8.1 Pilares

Gl: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	Gl- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(-55.84, 23.58)	1-4	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P2	(-55.85, 20.00)	1-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P3	(-55.85, 18.20)	1-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P4	(-55.84, 16.38)	1-4	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P5	(-52.64, 16.38)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P6	(-45.44, 14.58)	1-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P7	(-55.84, 12.78)	1-4	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P8	(-52.64, 12.78)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P9	(-45.44, 12.78)	1-5	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P10	(-55.85, 11.00)	1-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P11	(-45.44, 11.00)	1-5	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P12	(-55.84, 9.18)	1-4	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P13	(-52.64, 9.18)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P14	(-45.44, 9.18)	1-5	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P15	(-45.44, 7.38)	1-5	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P16	(-55.84, 5.58)	1-4	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P17	(-52.64, 5.58)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P18	(-45.44, 5.58)	1-5	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P19	(-55.85, 3.80)	1-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P20	(-45.44, 3.80)	1-5	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P21	(-55.84, 1.98)	1-4	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P22	(-52.64, 1.98)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P23	(-45.44, 1.98)	1-5	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P24	(-45.44, 0.18)	1-5	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P25	(-55.84, -1.62)	1-4	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P26	(-52.64, -1.62)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P27	(-45.44, -1.62)	1-5	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P28	(-55.85, -3.40)	1-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P29	(-45.44, -3.40)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P30	(-55.84, -5.22)	1-4	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P31	(-52.64, -5.22)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P32	(-45.44, -5.22)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P33	(-45.44, -7.02)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P34	(-55.84, -8.80)	1-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P35	(-52.64, -8.80)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P36	(-45.44, -8.80)	0-5	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60

1.8.2 Pantallas

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son relativas al punto de inserción.
- Las dimensiones están expresadas en metros.
- Las coordenadas del punto de inserción son absolutas.

Geometría de pantallas tipo usadas

Tipo pantalla	GI- GF	lado	Vértices		Planta	Dimensiones
			Inicial	Final		Izquierda+Derecha=Total
pant1	0-4	1	(0.09, -3.73)	(0.09, -0.15)	4	0.10+0.10=0.20
					3	0.10+0.10=0.20
					2	0.10+0.10=0.20
					1	0.10+0.10=0.20
		2	(0.09, -0.15)	(2.66, -1.40)	4	0.10+0.10=0.20
					3	0.10+0.10=0.20
					2	0.10+0.10=0.20
					1	0.10+0.10=0.20
		3	(2.66, -1.40)	(2.66, -3.73)	4	0.10+0.10=0.20
					3	0.10+0.10=0.20
					2	0.10+0.10=0.20
					1	0.10+0.10=0.20

Datos de pantallas usadas en la obra

Referencia	Pantalla tipo	Ang.	Coord.pto.inserción	Vinculación exterior	Canto de apoyo
P37	pant1	0.0	(-51.71,21.82)	Con vinculación exterior	0.00

1.8.3 Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(-45.44, -2.33)	(-45.44, 15.85)	1	0.15+0.15=0.3
M8	Muro de hormigón armado	0-1	(-55.84, -8.78)	(-55.84, 23.58)	1	0.15+0.15=0.3
M9	Muro de hormigón armado	0-1	(-55.84, 23.58)	(-52.67, 22.09)	1	0.15+0.15=0.3

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M7	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Zapata corrida: 0.900 x 0.600 Vuelos: izq.:0.60 der.:0.00 canto:0.60
M8	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.900 x 0.600 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.60 canto:0.60
M9	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.900 x 0.600 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.60 canto:0.60

1.9 DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
P5	3	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00
P8,P13,P17,P22,P26, P31	5	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	HE 200 B	1.00	1.00	1.00	1.00

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
P35	5	UPN 180	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	UPN 260	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	UPN 320	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	UPN 400	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	UPN 400	1.00	1.00	1.00	1.00
P36	5	UPN 220	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	UPN 220	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	UPN 280	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	UPN 320	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	UPN 320	1.00	1.00	1.00	1.00
P34	4	UPN 160	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	UPN 240	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	UPN 240	1.00	1.00	1.00	1.00
P32,P29,P33	5	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
P1,P2,P3,P10,P19, P28,P6	4	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
P4,P7,P12,P16,P21, P25,P30	4	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
P9,P14,P18,P23,P27	5	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
P24,P20,P15,P11	5	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	4	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	3	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00

1.10 LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
--------	-------------

Nombre	Descripción
HORMIPRESA: N12020	<p>HORMIPRESA (HOR.PREF.DE ESPAÑA S.A.)</p> <p>Canto total del forjado: 20 cm</p> <p>Espesor de la capa de compresión: 0 cm</p> <p>Ancho de la placa: 1200 mm</p> <p>Ancho mínimo de la placa: 300 mm</p> <p>Entrega mínima: 8 cm</p> <p>Entrega máxima: 20 cm</p> <p>Entrega lateral: 5 cm</p> <p>Hormigón de la placa: HA-50, $Y_c=1.35$ (Pref.)</p> <p>Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$</p> <p>Acero de negativos: B 400 S, $Y_s=1.15$</p> <p>Peso propio: 0.33 t/m²</p> <p>Volumen de hormigón: 0.099 m³/m²</p>
LAV-P20+5 Recubrimiento 40mm	<p>VIBRAVIO (Tenerife)</p> <p>Canto total del forjado: 25 cm</p> <p>Espesor de la capa de compresión: 5 cm</p> <p>Ancho de la placa: 1200 mm</p> <p>Ancho mínimo de la placa: 300 mm</p> <p>Entrega mínima: 5 cm</p> <p>Entrega máxima: 15 cm</p> <p>Entrega lateral: 2 cm</p> <p>Hormigón de la placa: HA-40, $Y_c=1.5$</p> <p>Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$</p> <p>Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$</p> <p>Peso propio: 0.432 t/m²</p> <p>Volumen de hormigón: 0.057 m³/m²</p>

Grupo	Tipo	Coordenadas del centro del paño
Cota 3,5	HORMIPRESA: N12020	En todos los paños
Cota 7,9	HORMIPRESA: N12020	-54.25, 1.98
	LAV-P20+5 Recubrimiento 40mm	-52.45, 17.24
Cota 12,30	HORMIPRESA: N12020	En todos los paños
Cota 15.30	HORMIPRESA: N12020	En todos los paños
Cota 16.80	LAV-P20+5 Recubrimiento 40mm	En todos los paños

1.10.1 Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

HORMIPRESA: N12020

HORMIPRESA (HOR.PREF.DE ESPAÑA S.A.)
Canto total del forjado: 20 cm
Espesor de la capa de compresión: 0 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Ancho mínimo de la placa: 300 mm
Entrega mínima: 8 cm
Entrega máxima: 20 cm
Entrega lateral: 5 cm
Hormigón de la placa: HA-50, $Y_c=1.35$ (Pref.)
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero de negativos: B 400 S, $Y_s=1.15$
Peso propio: 0.33 t/m²
Volumen de hormigón: 0.099 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva						Cortante	Último	
	Momento		Rigidez		Momento de servicio				
					Según la clase de exposición (1)				
					I	II			III
Último	Fisura	Total	Fisura	kp·m/m			kp/m		
N2001	6652.0		2746.0		3991.0	5854.0	6806.0	13318.0	14225.0
N2002	7543.0		2755.0		4608.0	6480.0	7436.0	13814.0	14537.0
N2003	8426.0		2763.0		5227.0	7108.0	8069.0	13894.0	14843.0
N2004	9300.0		2771.0		5847.0	7737.0	8703.0	13966.0	15142.0
N2005	14296.0		2802.0		8346.0	10272.0	11256.0	13581.0	16290.0
N2006	16852.0		2824.0		10101.0	12053.0	13050.0	13715.0	17046.0
N2007	19314.0		2855.0		11725.0	13703.0	14715.0	13780.0	18096.0
N2008	21582.0		2885.0		13353.0	15360.0	16385.0	13880.0	19105.0
N2009	23614.0		2916.0		15182.0	17216.0	18255.0	14088.0	20068.0
N2010	25365.0		2937.0		17192.0	19250.0	20303.0	14387.0	20699.0

No hay datos de flexión negativa.

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

LAV-P20+5 Recubrimiento 40mm

VIBRAVIO (Tenerife)
Canto total del forjado: 25 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Ancho mínimo de la placa: 300 mm
Entrega mínima: 5 cm
Entrega máxima: 15 cm
Entrega lateral: 2 cm
Hormigón de la placa: HA-40, $Y_c=1.5$
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$
Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$
Peso propio: 0.432 t/m^2
Volumen de hormigón: $0.057 \text{ m}^3/\text{m}^2$

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante	Último
	Momento		Rigidez		Momento de servicio				
	Último	Fisura	Total	Fisura	Según la clase de exposición (1)				
					I	II	III		
kp·m/m		Mp·m²/m		kp·m/m			Md > Mg	Md < Mg	
								kp/m	
LAV-P20/3	10610.0	7414.0	3276.0	2061.0	5222.0	6545.0	8968.0	9217.0	14047.0
LAV-P20/4	12137.0	8234.0	3288.0	2026.0	6019.0	7306.0	9967.0	9569.0	14414.0
LAV-P20/5	14073.0	9387.0	3315.0	2036.0	7127.0	8939.0	11613.0	9990.0	14206.0
LAV-P20/6	16273.0	10834.0	3342.0	2077.0	8518.0	10413.0	12549.0	10562.0	14383.0
LAV-P20/8	21019.0	13676.0	3389.0	2100.0	11275.0	12692.0	12692.0	11662.0	14340.0

Refuerzo Superior	Flexión negativa B 500 S, $Y_s=1.15$					
	Momento último		Momento Fisura kp·m/m	Rigidez		Cortante Último kp/m
	Tipo	Macizado		Total	Fisura	
	kp·m/m			Mp·m ² /m		
Ø10 c/250	5638.0	5640.0	2838.0	3257.0	329.0	14552.0
Ø10 c/200	6380.0	6385.0	2838.0	3257.0	401.0	14552.0
Ø12 c/250	6892.0	6900.0	2838.0	3257.0	437.0	14552.0
Ø10 c/166	7124.0	7130.0	2838.0	3257.0	473.0	14552.0
Ø12 c/200	7918.0	7920.0	2838.0	3257.0	537.0	14552.0
Ø12 c/166	7854.0	7860.0	2838.0	3257.0	635.0	14552.0
Ø16 c/250	8715.0	8720.0	2838.0	3257.0	682.0	14552.0
Ø16 c/200	10148.0	10150.0	2838.0	3257.0	841.0	14552.0
Ø16 c/166	11551.0	11560.0	2838.0	3257.0	996.0	14552.0

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

1.11 LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.50 kp/cm^2

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.75 kp/cm^2

1.12 MATERIALES UTILIZADOS

1.12.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25; $f_{ck} = 255 \text{ kp/cm}^2$; $\alpha_c = 1.50$

1.12.2.- Aceros por elemento y posición

1.12.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$; $\alpha_s = 1.15$

1.12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles		Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Aceros conformados	S235		2396	2140673
Aceros laminados	S275		2803	2140673
Acero de pernos	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)		5097	2100000

ANEJO 2. DIMENSIONADO INSTALACIONES DEL EDIFICIO.

2.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA (HS-4 SUMINISTRO DE AGUA).

Para el dimensionado de la red se deben seguir los criterios y tablas del CTE_DB HS 4, Suministro de agua.

2.1.1. OBJETO.

El presente documento tiene por objeto la descripción de la instalación de fontanería, saneamiento y abastecimiento contra incendios de la sede para la Fundación Pórtico, que incluye un área de museo, de talleres para artistas y el ámbito de la residencia. Se encuentra entre la calle Alonso V y la calle Asalto de Zaragoza.

En el documento se describen las bases de partida, técnicas y funcionales, así como los componentes de la instalación.

2.1.2. CRITERIOS DE DISEÑO.

En base a las condiciones detalladas se establecen los siguientes:

- Minimización del impacto ambiental
- Obtención de los costes de uso de las instalaciones.
- Máxima accesibilidad de los elementos de la instalación.
- Máxima durabilidad de los equipos y materiales.
- Flexibilidad adecuada en el uso de las instalaciones.

2.1.3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Acometida.

Desde la red municipal existente, se acometerá el suministro de agua hasta el cuarto de instalaciones. El armario de contador contendrá contador homologado, válvula de corte, filtro, válvula de retención y grifo de comprobación. Esta instalación se encuentra ejecutada en la primera fase del centro.

Aljibe y Equipo de Presión.

No se precisa de esta instalación.

Distribución general de agua.

Desde el cuarto de instalaciones partirán las tuberías de distribución de agua a:

- Red general de agua fría.
- Red general de agua caliente.
- Llenado de instalaciones calor y frío.
- Instalación solar térmica
- Aljibe de incendios

Desde las que se alimentaran las griferías de aparatos sanitarios y duchas, los acumuladores de agua caliente sanitaria, etc.

Proyectando una distribución general de agua fría, caliente y retorno para suministro de los aseos del museo, de talleres y de la residencia, además de a la cafetería.

Red que discurrirá colgada de techo de estos locales en bandeja, acometiendo a los cuartos húmedos a través de las llaves de corte correspondientes. Dotando asimismo a cada aparato de llave de corte unitaria.

2.1.4. BASES DE CALCULO.

Normativa.

Para la redacción del Proyecto se contempla la siguiente normativa vigente:

- Código Técnico de la Edificación. (HS 4)
- Normas UNE.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.I.T.E.) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.E.).
- Normativa tratamiento antilegionela.
- Normas Municipales y Autonómicas.

Dimensionamiento de conducciones.

Se han dimensionado en base a lo que se establece en la tabla 4.2 del Código Técnico de la Edificación. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	1/2	12
Lavabo, bidé	1/2	12
Ducha	1/2	12
Bañera <1,40 m	3/4	20
Bañera >1,40 m	3/4	20
Inodoro con cisterna	1/2	12
Inodoro con fluxor	1 - 1 1/2	25-40
Urinario con grifo temporizado	1/2	12
Urinario con cisterna	1/2	12
Fregadero doméstico	1/2	12
Fregadero industrial	3/4	20
Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4)	12
Lavavajillas industrial	3/4	20
Lavadora doméstica	3/4	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	3/4	20

Diámetros nominales del ramal de enlace del proyecto:

	Tubo de acero		Tubo de cobre o plástico	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
Lavabos	1/2	-	12	12
Inodoros	1/2	-	12	12
Duchas	1/2	-	12	12
Fregadero	3/4	-	20	20
Lavavajillas	3/4	-	20	20
Vertedero	3/4	-	20	20
Lavadora	1	-	25	25

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25
Distribuidor principal < 50 kW	1/2	12
Alimentación equipos de climatización 50 – 250 kW	3/4	20
Alimentación equipos de climatización 250 – 500 kW	1	25
Alimentación equipos de climatización > 500 kW	1 1/4	32

Diámetros mínimos de alimentación del proyecto:

Tramo considerado	Tubo de acero		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina	3/4	-	20	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	-	20	20
Columna (montante o descendente)	3/4	-	20	20
Distribuidor principal	1	-	25	25
Distribuidor principal < 50 kW	1/2	-	12	-
Alimentación equipos de climatización 50 – 250 kW	3/4	-	20	-
Alimentación equipos de climatización 250 – 500 kW	1	-	25	25
Alimentación equipos de climatización > 500 kW	1 1/4	-	32	-

Dimensionamiento de las redes de ACS.

La red de agua caliente tendrá los mismos diámetros que los tramos de agua fría homólogos.

Distribución individual de agua potable.

Se han dimensionado en base a los caudales unitarios y punta resultantes, con aplicación del coeficiente de simultaneidad y según las características de uso del edificio, con una velocidad de circulación no superior a 3,50 m/s.

El consumo de agua instantáneo máximo calculado de esta instalación es **9,75 l/s**. Para la simultaneidad del número de aparatos en funcionamiento se ha tenido en cuenta el siguiente coeficiente, **0.2**, dando como resultante un valor de caudal punta de **1,95 l/s**.

Materiales de la instalación.

Se han seleccionado los materiales de la instalación considerando:

- la calidad y composición del agua a transportar y almacenar.
- la incompatibilidad de materiales entre sí y con el agua.
- la adaptación a las condiciones generales del edificio en cuanto a su uso y construcción.

Por tanto, el material con que se realizarán las redes de tuberías será polipropileno (PP). El resto de materiales de la instalación cumplen lo reseñado y se describen adecuadamente en las mediciones y presupuesto del proyecto.

2.1.5. ANEXO DE CALCULO.

Cálculo y dimensionado de las redes de distribución.

El cálculo se realizará con un primer dimensionado, seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

El esquema que vamos a seguir es el siguiente:



Se prevén los siguientes consumos instantáneos (de agua fría), siguiendo la Tabla 2.1 del HS4.

	EDIFICIO PREEXISTENTE	AMPLIACIÓN	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTÁNEO	l/s
Lavamanos	6	30	36	0,05	1,8
Inodoros	6	42	48	0,1	4,8
Duchas	-	6	6	0,2	1,2
Fregaderos D	-	2	2	0,2	0,4
Fregaderos ND	1	-	1	0,3	0,3
Lavavajillas	1	-	1	0,25	0,25
Lavadora	-	1	1	0,2	0,2
Vertedero	-	3	3	0,2	0,6
Lavadero	-	1	1	0,2	0,2
TOTAL			99		9,75

- Coefficiente de simultaneidad:

Como normalmente no todos los puntos de consumo de la red funcionan a la vez, la instalación se ha dimensionado considerando un coeficiente de simultaneidad,

$$K = 1 / \sqrt{n-1}.$$

n = número de puntos de consumo.

El valor del coeficiente de simultaneidad se debe limitar entre 1 y 0,2.

- Caudal punta:

Por lo tanto, el caudal punta, Q_p para el que se dimensiona un grupo determinado de tramos es,

$$Q_p = Q \times K.$$

Q = caudal instantáneo máximo.

El grifo más desfavorable del proyecto corresponde al fregadero de la habitación 6, por lo tanto, se va a realizar el cálculo para el tramo que va hasta dicho aparato. En los planos de fontanería, está indicado dicho tramo.

Para realizar el cálculo de diámetros fijaremos como parámetros las velocidades máximas en las distintas zonas de la instalación, siendo estas las siguientes:

-Velocidad máxima en Acometida: 2,50 m/s

-Velocidad máxima en Alimentación: 2,50 m/s

-Velocidad máxima en Suministros: 2,50 m/s

Conocido el caudal de cada tramo (listados anteriores), y con las velocidades máximas calcularemos la sección necesaria:

$$S = Q \text{ (l/s)} \cdot 1.000 / V \text{ (m/s)} \text{ mm}^2$$

$$D = \sqrt[4]{4 \cdot S / \pi} \text{ mm}$$

Conocido el diámetro, al elegir uno comercial, volveremos a calcular la velocidad real del tramo:

$$V = 4 \cdot Q / \pi \cdot D^2 \text{ m/s}$$

A continuación, con la velocidad definitiva y el diámetro comercial elegido anteriormente, calcularemos las pérdidas de carga aplicando la formula de FLAMANT, cuya expresión es:

$$J \text{ (mca)} = V^{1,75} \text{ (m/s)} \cdot L \text{ (m)} \cdot F \cdot D^{-1,25} \text{ (m)}$$

Siendo F un factor dependiente del tipo de tubería que se emplee en cada tramo, cuyos valores son de 0,00070 para tuberías rugosas y de 0,00056 en tuberías lisas.

De esta forma vamos calculando cada tramo de la Instalación con sus diámetros, velocidades, perdidas de carga y presiones en cada punto de la misma y, comprobando, a su vez, que los resultados obtenidos sean admisibles para también determinar la presión más desfavorable y, en su caso, realizar el cálculo del grupo de presión.

Los resultados obtenidos van especificados en listados que se acompañan.

TRAMO	APARATO	UNIDAD	Q(l/s) AF	Q _p (l/s) AF	Q(l/s) ACS	Q _p (l/s) ACS	TOTAL AF+ACS
A-B	Fregadero D	1	0,20	0,20	0,10	0,10	0,30
	Inodoro	1	0,10	0,10	-	-	0,10
	Lavamanos	1	0,05	0,05	0,03	0,03	0,08
	Ducha	1	0,20	0,20	0,10	0,10	0,30
TOTAL		4		0,55		0,23	0,78
SIMULTÁNEO	K=0,58			0,32		0,13	0,45
B-C	Fregadero D	1	0,20	0,20	0,10	0,10	0,30
	Inodoro	2	0,10	0,20	-	-	0,20
	Lavamanos	2	0,05	0,1	0,03	0,06	0,16
	Ducha	2	0,20	0,40	0,10	0,20	0,60
TOTAL		7		0,90		0,36	1,26
SIMULTÁNEO	K=0,41			0,37		0,15	0,52
C-D	Fregadero D	1	0,20	0,20	0,10	0,10	0,30
	Inodoro	3	0,10	0,30	-	-	0,30
	Lavamanos	3	0,05	0,15	0,03	0,09	0,24
	Ducha	3	0,20	0,60	0,10	0,30	0,90
TOTAL		10		1,25		0,49	1,74
SIMULTÁNEO	K=0,33			0,42		0,16	0,58
D-E	Fregadero D	1	0,20	0,20	0,10	0,10	0,30
	Inodoro	4	0,10	0,40	-	-	0,40
	Lavamanos	4	0,05	0,20	0,03	0,12	0,32
	Ducha	4	0,20	0,80	0,10	0,40	1,20

TOTAL SIMULTÁNEO		13		1,60		0,62	2,22
	K=0,29			0,46		0,18	0,64
E-F	Fregadero D	1	0,20	0,20	0,10	0,10	0,30
	Lavadora I	1	0,60	0,60	0,40	0,40	1
	Inodoro	5	0,10	0,50	-	-	0,50
	Lavamanos	5	0,05	0,25	0,03	0,15	0,40
	Ducha	5	0,20	1,00	0,10	0,50	1,50
TOTAL SIMULTÁNEO		17		2,55		1,15	3,70
	K=0,25			0,64		0,29	0,93
F-G	Fregadero D	2	0,20	0,40	0,10	0,20	0,60
	Lavadora I	1	0,60	0,60	0,40	0,40	1
	Inodoro	6	0,10	0,60	-	-	0,60
	Lavamanos	6	0,05	0,30	0,03	0,18	0,48
	Ducha	6	0,20	1,20	0,10	0,60	1,80
TOTAL SIMULTÁNEO		21		3,10		1,38	4,48
	K=0,23			0,69		0,31	1,00
G-H	Fregadero D	2	0,20	0,40	0,10	0,20	0,60
	Lavadora I	1	0,60	0,60	0,40	0,40	1
	Grifo	1	0,20	0,20	-	-	0,20
	Inodoro	6	0,10	0,60	-	-	0,60
	Lavamanos	6	0,05	0,30	0,03	0,18	0,48
	Ducha	6	0,20	1,20	0,10	0,60	1,80
TOTAL SIMULTÁNEO		22		3,30		1,38	4,68
	K=0,22			0,72		0,30	1,02
H-I	Fregadero D	2	0,20	0,40	0,10	0,20	0,60
	Vertedero	1	0,20	0,20	-	-	0,20
	Lavadora I	1	0,60	0,60	0,40	0,40	1
	Grifo	1	0,20	0,20	-	-	0,20
	Inodoro	18	0,10	1,80	-	-	1,80
	Lavamanos	14	0,05	0,70	0,03	0,42	1,12
	Ducha	6	0,20	1,20	0,10	0,60	1,80
TOTAL SIMULTÁNEO		43		5,10		1,62	6,72
	K=0,20			1,02		0,32	1,34
I-J	Fregadero D	2	0,20	0,40	0,10	0,20	0,60
	Fregadero ND	1	0,30	0,30	0,20	0,20	0,50
	Vertedero	2	0,20	0,40	-	-	0,40
	Lavavajillas	1	0,15	0,15	0,10	0,10	0,25
	Lavadora I	1	0,60	0,60	0,40	0,40	1
	Grifo	1	0,20	0,20	-	-	0,20
	Inodoro	36	0,10	3,60	-	-	3,60
	Lavamanos	28	0,05	1,40	0,03	0,84	2,24
	Ducha	6	0,20	1,20	0,10	0,60	1,80
TOTAL SIMULTÁNEO		78		8,25		2,34	10,59
	K=0,20			1,65		0,47	2,12
J-K	Fregadero D	2	0,20	0,40	0,10	0,20	0,60
	Fregadero ND	1	0,30	0,30	0,20	0,20	0,50

	Vertedero	3	0,20	0,60	-	-	0,60
	Lavavajillas	1	0,15	0,15	0,10	0,10	0,25
	Lavadora l	1	0,60	0,60	0,40	0,40	1
	Grifo	1	0,20	0,20	-	-	0,20
	Inodoro	48	0,10	4,80	-	-	4,80
	Lavamanos	36	0,05	1,80	0,03	1,08	2,88
	Ducha	6	0,20	1,20	0,10	0,60	1,80
TOTAL		99		10,05		2,58	12,63
SIMULTÁNEO	K=0,20			2,01		0,52	2,53

Dimensionado AF.

	CAUDAL	LONGITUD	SECCIÓN	DIÁMETRO	DIÁMETRO comercial	VELOCIDAD REAL	PERDIDAS DE CARGA
TRAMO	Q(l/s) AF	L (m)	S (mm ²)	D (mm)	D (mm)	V (m/s)	J (mca)
A-B	0,32	6,0	127,02	12,72	16	1,58	0,18
B-C	0,37	3,2	146,97	13,68	16	1,83	0,14
C-D	0,42	5,6	166,67	14,57	16	2,07	0,32
D-E	0,46	1,6	184,75	15,34	16	2,30	0,12
E-F	0,64	5,6	255,00	18,02	20	2,03	0,40
F-G	0,69	2,3	277,27	18,79	20	2,21	0,20
G-H	0,72	3,3	288,05	19,15	20	2,29	0,32
H-I	1,02	6,7	408,00	22,79	25	2,08	0,67
I-J	1,65	4,4	660,00	28,99	32	2,05	0,58
J-K	2,01	4,4	804,00	32,00	32	2,50	0,93

Dimensionado ACS.

	CAUDAL	LONGITUD	SECCIÓN	DIÁMETRO	DIÁMETRO comercial	VELOCIDAD REAL	PERDIDAS DE CARGA
TRAMO	Q(l/s) AF	L (m)	S (mm ²)	D (mm)	D (mm)	V (m/s)	J (mca)
A-B	0,13	6,0	53,12	8,22	12	1,17	0,06
B-C	0,15	3,2	58,79	8,65	12	1,30	0,04
C-D	0,16	5,6	65,33	9,12	12	1,44	0,09
D-E	0,18	1,6	71,59	9,55	12	1,58	0,03
E-F	0,29	5,6	115,00	12,10	16	1,43	0,13
F-G	0,31	2,3	123,43	12,54	16	1,53	0,06
G-H	0,30	3,3	120,46	12,38	16	1,50	0,09
H-I	0,32	6,7	129,60	12,85	16	1,61	0,21
I-J	0,47	4,4	187,20	15,44	16	2,33	0,33
J-K	0,52	4,4	206,40	16,21	20	1,64	0,19

Comprobación de la sección.

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

Comprobación de la presión de red: no se sabe cual es la presión de red existente en toma, por lo que no podemos saber con seguridad si es necesario, poner un grupo de presión. En el esquema de abastecimiento se ha decidido ponerlo debido a que la altura geométrica es 15 m y por tanto puede ser que fuera necesario.

Cálculo del grupo de presión:

-DIMENSIONADO DEL DEPÓSITO ACUMULADOR:

El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V=Q \cdot t \cdot 60$$

V= es el volumen del depósito (l)

Q= es el caudal máximo simultaneo (dm³/s) = 2,53 l/s

t = es el tiempo estimado (de 15 a 20 min)

$$V= 2,53 \cdot 15 \cdot 60 = 2277 \text{ l} \approx 2500 \text{ l}$$

- DIMENSIONADO DE LAS BOMBAS

Considerando una pérdida de carga lineal J de 30 mca/m, con una velocidad de 2,50 m /s,

$$\sum J \cdot L_c = 32,40 \cdot 0,03 = 0,972 \text{ m}$$

$$L_c = L_r \cdot 1,20 = 27,00 \cdot 1,20 = 32,40 \text{ m}$$

$$H_m = H_a + H_g + \sum J \cdot L_c + P_r$$

$$H_m = 1,00 + 20,00 + 0,972 + 10,00 = 31,972 \text{ m} = 3,197 \text{ kg/cm}^2$$

Luego las bombas serán DOS con las características siguientes:

$$Q = 2,53 \text{ l/s}$$

$$H_m = 3,19 \text{ kg/cm}^2$$

- DIMENSIONADO DEL DEPÓSITO DE PRESIÓN:

$$V_n = P_b \cdot V_a / P_a = (P_b + 1) \cdot V_a / (P_a + 1)$$

V_n= volumen útil del depósito de membrana

P_b= es la presión absoluta mínima

V_a= es el volumen minimo de agua

P_a= es la presión absoluta máxima

$$V_n = (3,197 + 1) \cdot V_b / (3,197 + 1 + 1,5)$$

Pero para dar valor a V_b, haremos el siguiente razonamiento:

Tenemos el depósito acumulador de 2277 dm³, que decimos que llenamos cada 15 minutos, luego si suponemos que cada 5 minutos tomamos agua de este para servir la instalación:

$$2277 / 3 = 759 \text{ dm}^3, \text{ cada 5 minutos, valor de } V_b. \text{ Por tanto:}$$

$$V_n = (3,197 + 1) \cdot 759 / (3,197 + 1 + 1,5)$$

$$V_n = 559,16 \text{ dm}^3$$

Asignamos ahora una presurización del colchón de aire, que habitualmente suele ser de 3 kg/cm², y tendremos:

$$V_{\text{útil}} = A \cdot P_a \cdot P_b / (P_{\text{aire}} \cdot (P_a - P_b))$$

Siendo A= 759-559,16=199,84 dm³, por tanto:

$$V_{\text{útil}} = 199,84 \cdot 5,69 \cdot 4,19 / (3 \cdot (5,69 - 4,19))$$

$$V_{\text{útil}} = 199,84 \cdot 5,69 \cdot 4,19 / (3 \cdot (5,69 - 4,19))$$

$$V_{\text{útil}} = 1058,77 \text{ dm}^3$$

2.2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO (HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS).

Para el dimensionado de la red se deben seguir los criterios y tablas del CTE_DB HS 5, Evacuación de agua.

2.2.1 RED DE EVACUACION DE AGUAS RESIDUALES.

Se aplica un proceso de cálculo para un sistema separativo, es decir, se dimensiona la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, para finalmente, mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema común, unitario o mixto.

Se ha utilizado el método de adjudicación de un número de Unidades de Desagüe a cada aparato sanitario y se considerara la aplicación del criterio de simultaneidad estimando que su uso es público en este caso.

Los diámetros utilizados responden a una seriación teórica que puede ser válida de forma aproximada para todos los posibles materiales a instalar.

Red de pequeña evacuación de aguas residuales.

Para el dimensionado de la red de saneamiento tendremos en cuenta las siguientes premisas:

Los cálculos de los caudales se realizarán conforme a lo establecido en la Instrucción HS-5 del CTE.

El caudal asignado a cada uno de los aparatos a efectos de cálculo, obtenido de la Tabla 4.1, se da a continuación en unidades de descarga (UD) para el sistema:

APARATO SANITARIO	Unidades de desagüe UD Público	Uso	Ø mínimo sifón y derivación individual (mm) Uso Público
Lavabo	2		40
Inodoro	5		100
Fregadero	2		40
Sumidero	3		50
Lavavajillas	6		50

APARATO SANITARIO	Unidades de desagüe UD Privado	Uso	Ø mínimo sifón y derivación individual (mm) Uso Privado
Cuarto de aseo	6		100
Lavadora	3		40

Los diámetros indicados en la tabla se pueden considerar validos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 metros.

Botes sifónicos o sifones individuales.

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos se han elegido en función del número y tamaño de las entradas y con una altura mínima recomendada de 50 cm para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Ramales colectores.

Se ha utilizado la tabla 4.3 para el dimensionamiento de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Para cada aparato que existe en nuestra instalación vamos a indicar sus unidades de descarga equivalente (uds) y el diámetro mínimo del ramal colector (mm), teniendo en cuenta una pendiente del 1%.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1%	2%	4%	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1150	1680	200

Red vertical: Bajantes de agua residuales.

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de forma tal que no se rebasa el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no es nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El dimensionado de las bajantes se hace de acuerdo con la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4.4 Diámetros de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionan con los siguientes criterios:

- Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
- Si la desviación forma un ángulo de más de 45°, se procederá de la manera siguiente:
- el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general.
- el tramo de la desviación en sí, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior.
- el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

Red horizontal. Colectores horizontales de aguas residuales.

Los colectores horizontales se han dimensionado para funcionar a $\frac{1}{2}$ de sección, hasta un máximo de $\frac{3}{4}$ de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

La pendiente sera como minimo del **2%** para diámetros de colector de hasta 75 mm, para mantener una velocidad mínima de 0,6 m/s, así como no se rebasara el 4% de pendiente máxima.

Mediante la utilización de la tabla 4.5, obtenemos el diámetro en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetros de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1%	2%	4%	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

2.2.2 CALCULO DE DIAMETROS RESIDUALES.

APARATO SANITARIO	Unidad de desagüe	Σ UD	Ø derivación individual (mm)	Ø ramal colector (mm)	Ø bajantes (mm)
1 BAJANTE					
(residencia y aseos principales)					
16 lavabo	1	16	32	63	
6 cuarto de aseo	6	36	100	100	
1 desagüe	1	1	50	50	
2 Fregadero D	3	6	40	40	
24 Inodoro	4	96	100	100	
TOTAL		155		100	110
Ø comercial (mm)				125	125
2 BAJANTE					
(cuarto limpieza)					
1 lavadora	3	3	40	40	
2 vertedero	3	6	40	40	
TOTAL		9		40	50
Ø comercial (mm)				50	50
3 BAJANTE					
(aseos expo)					
6 inodoro	4	24	100	100	
6 lavamanos	1	6	32	40	
TOTAL		30		40	63
Ø comercial (mm)				110	110
1 COLECTOR					
(bar)					
1 lavavajillas	3	3			
1 fregadero	3	3			
TOTAL		6			50
Ø comercial (mm)					50
2 COLECTOR					
(aseos expo)					
2 lavabos	1	2			
2 inodoros	4	8			
TOTAL		10			110
Ø comercial (mm)					110
3 COLECTOR					
(exposición)					
Bajante 3		30			
Colector 1		6			
Colector 2		10			

TOTAL		46	125
Ø comercial (mm)			125
4 COLECTOR			
(aseos principales)			
2 inodoros	4	8	
TOTAL		8	110
Ø comercial (mm)			110
5 COLECTOR			
(aseos principales)			
8 lavabos	1	8	
10 inodoros	4	40	
TOTAL		48	125
Ø comercial (mm)			125
6 COLECTOR			
Colector 4		8	
Bajante 1		155	
TOTAL		168	160
Ø comercial (mm)			160
7 COLECTOR			
Colector 5		48	
Colector 6		168	
TOTAL		216	160
Ø comercial (mm)			160
8 COLECTOR			
Bajante 2		9	
1 vertedero	3	3	
Sumidero	3	3	
TOTAL		15	50
Ø comercial (mm)			50
9 COLECTOR			
Colector 7		216	
Colector 8		15	
TOTAL		231	160
Ø comercial (mm)			160
10 COLECTOR			
Colector 3		46	
Colector 9		231	
TOTAL		277	160
Ø comercial (mm)			160

Las arquetas tendrán unas dimensiones de 40x40 cm, 50x50 cm o 60x 60 cm dependiendo del diámetro del colector de salida en cada caso (ver planos).

2.2.3 RED DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES.

Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.

Calderetas y sumideros sinfónicos.

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta sera 1,5 a 2 veces mayor que la superficie de la tubería a la que se conecte.

En función de la superficie de cubierta a desaguar (en proyección horizontal) el número mínimo de sumideros a instalar sea el indicado por la tabla 4.6.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de la cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m ²

La forma de la cubierta puede aconsejar la disposición de un número mayor de puntos de recogida.

El número de puntos de recogida será, en cualquier caso, suficiente para no disponer de desniveles superiores a 150 mm, pendientes máximas del 0,5 %, y evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

En el presente proyecto encontramos superficies susceptibles de evacuación de pluviales tales como cubiertas, terrazas o patios interiores a distintas cotas dando lugar a la siguiente relación:

COTA	EDIFICIO PROYECTADO	EDIFICIO PREEXISTENTE
+16.30 m	Cubierta B1, B2, B3	Cubierta A
+14.80 m	Cubierta C1, C2	
+11.80 m	Cubierta D1 y Terraza D2	
+7.40 m	Terraza E1	
+3.00 m	Patio F	
+0.00 m	Patio G	

NOMBRE	SUP. (m ²)	SUMIDEROS NORMATIVA	SUMIDEROS PROYECTO
Cubierta A	431	4	9
Cubierta B1	138	3	4
Cubierta B2	35	2	2
Cubierta B3	186	3	4
Cubierta C1	311	4	5
Cubierta C2	105	3	3
Cubierta D1	12	2	2
Terraza D2	84	2	2
Cubierta D3	154	3	4
Terraza E1	117	3	3
Patio F	133	3	3
Patio G	48	2	2

Se han calculado las diversas vertientes de las superficies a evacuar para garantizar una pendiente mínima de 1,5 % dando lugar a las limasas y limahoyas que procurarán los desniveles adecuados para el uso y función de las mismas, tal y como se ve en los planos, cumpliéndose en todos los casos las indicaciones del CTE.

Para la recogida de aguas pluviales en cubierta se disponen drenajes ocultos lineales de chapa plegada (ver detalle constructivo) que recorren longitudinalmente el perímetro de la cubierta. Dichos canalones dispondrán de sumideros conectados con las bajantes de pluviales.

Canalones.

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Dado que nos encontramos en un régimen de intensidad pluviométrica de 90 mm/h debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f=i/100 \rightarrow f= 90/100=0.90$$

Siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar, en este caso 90 mm/h.

Tabla 4.7 Diámetros del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0,5%	1%	2%	4%	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	225	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

En el caso que nos ocupa, el sistema de fachada elegido permite que las mismas bajantes sean las que, coordinadas con los pilares de estructuras conformen el ritmo que homogeiniza todo el alzado en su conjunto.

Por todo lo anterior, los canalones propuestos podrán satisfacer evacuaciones de superficies más pequeñas y tener una pendiente del 0,5 %. Dispondrán de sumideros conectados con las bajantes de pluviales.

Red vertical: Bajantes de aguas pluviales.

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla 4.8.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Igual que en el caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h (en este caso 90 mm/h), se aplica el factor "f" correspondiente.

Se dispondrán bajantes ocultas en el sistema de fachada, de manera regular en todo el perímetro conforme al ritmo de alzado propuesto en proyecto, de diámetro nominal de 90 mm.

Red horizontal: Colectores de aguas pluviales.

Al igual que las bajantes, se calculan a sección llena en régimen permanente.

Se podrá hacer uso de la tabla 4.9, que relaciona la superficie máxima proyectada admisible con el diámetro y la pendiente del colector.

Tabla 4.9 Diámetros de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m²)			Diámetro nominal del colector(mm)
Pendiente			
1%	2%	4%	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Red de ventilaciones.

Como el edificio tiene ramales de desagüe que tienen más de 5 metros de longitud, es necesario ventilar la red de bajantes mediante ventilaciones primarias, secundarias y terciarias.

La ventilación primaria debe tener la misma dimensión que la bajante a la que ventila.

El sistema de ventilación secundario se dimensiona de acuerdo a la tabla 4.10 y se conectara a la bajante que ventila en plantas alternas por encima de las acometidas de los aparatos. En su parte superior se conectará a la bajante antes de que esta alcance la cubierta y al menos un metro por encima de la conexión de la ultima bajante.

Tabla 4.10 Dimensionado de la columna de ventilación secundaria

Diámetro de la bajante (mm)	UD	Máxima longitud efectiva (m)					
32	2	9					
40	8	15	45				
50	10	9	30				
	24	7	14	40			
63	19	13	38	100			
	40	10	32	90			
75	27	10	25	68	130		
	54	8	20	63	120		
90	65	14	30	93	175		
	153	12	26	58	145		
110	180	15	56	97	290		
	360	10	51	79	270		
	740	8	48	73	220		
125	300	6	45	65	100	300	
	540		42	57	85	250	
	1.100		40	47	70	210	

160	696												32	47	100	340	
	1.048												31	40	90	310	
	1.960												25	34	60	220	
200	1.000													28	37	202	380
	1.400													25	30	185	360
	2.200													19	22	157	330
	3.600													18	20	150	250
250	2.500													10	18	75	150
	3.800														16	40	105
	5.600														14	25	75
315	4.450														7	8	15
	6.508														6	7	12
	9.046														5	6	10
		32	40	50	63	65	80	100	125	150	200						
		Diámetro de la columna de ventilación secundaria (mm)															

Tabla 4.11 Diámetros de columnas de ventilación secundaria con uniones en cada planta

Diámetro de la bajante (mm)	Diámetro de la columna de ventilación (mm)
40	32
50	32
63	40
75	40
90	50
110	63
125	75
160	90
200	110
250	125
315	160

Tabla 4.12 Diámetros y longitudes máximas de la ventilación terciaria

Diámetro del ramal de desagüe (mm)	Pendiente del ramal de desagüe (%)	Máxima longitud del ramal de ventilación (m)				
32	2	>300				
40	2	>300 >300				
50	1	>300 >300 >300				
	2	>300 >300 >300				
65	1	300	>300	>300	>300	
	2	250	>300	>300	>300	
80	1	200	300	>300	>300	>300
	2	100	215	>300	>300	>300
100	1	40	110	300	>300	>300
	2	20	44	180	>300	>300
125	1		28	107	255	>300
	2		15	48	125	>300
150	1			37	96	>300
	2			18	47	>300
		32	40	50	65	80
		Diámetro del ramal de ventilación (mm)				

Accesorios.

Arquetas: En la tabla 4.13, se dan las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas, profundidad h máxima) de cada arqueta según el diámetro del colector de salida de esta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del colector de salida (mm)								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

2.2.4 CALCULO DE DIAMETROS PLUVIALES.

Según se establece en la Figura B.1 del Apéndice B del HS 5, el proyecto se sitúa en la zona A y con una intensidad pluviométrica (i) de 90 mm/h. Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida, tal que $f = i/100$. En este caso, $f = 0,9$.

BAJANTE	Superficie (m ²)	Intensidad pluviométrica 90 (m ² ·f)	Ø nominal bajante (mm)	Ø ajustado (mm)
Bajante Bp1	96,70	87,03	75	75
Bajante Bp2	114,20	102,78	75	75
Bajante Bp3	124,20	111,78	75	75
Bajante Bp4	124,20	111,78	75	75
Bajante Bp5	115,00	103,50	75	75
Bajante Bp6	105,00	94,50	75	75
Bajante Bp7	96,70	87,03	75	75
Bajante Bp8	48,00	43,20	63	63
Bajante Bp9	48,00	43,20	63	63
Bajante Bp10	48,00	43,20	63	63
Bajante Bp11	48,00	43,20	63	63
Bajante Bp12	48,00	43,20	63	63
Bajante Bp13	48,00	43,20	63	63
Bajante Bp14	48,00	43,20	63	63
Bajante Bp15	48,00	43,20	63	63
Bajante Bp16	48,00	43,20	63	63
COLECTORES	Superficie (m ²)	Intensidad pluviométrica 90 (m ² ·f)	Ø nominal bajante (mm) (1%)	Ø ajustado (mm)
Cubierta A	431	387,9	160	160
Cubierta B1	138	124,2	90	90
Cubierta B2	35	31,5	90	90
Cubierta B3	186	167,4	110	110
Cubierta C1	311	279,9	125	125
Cubierta C2	105	94,5	90	90
Cubierta D1	12	10,8	90	90
Terraza D2	84	75,6	90	90
Cubierta D3	154	138,6	110	110
Terraza E1	117	105,3	90	90
Patio F	133	119,7	90	90
Patio G	48	43,2	90	90
TOTAL ACOMETIDA	1754	1578,6	250	250

La arqueta tendrá unas dimensiones mínimas de 60x70 cm.

ANEJO 3. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Generalidades.

Según establece el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo especificado en los artículos 6 y 7 de la Parte I, además de lo expresado en el Anejo II.

Ámbito del plan de Control.

El programa de actuaciones se extiende a los siguientes apartados:

- I. Control de productos, equipos y sistemas.
- II. Control de Ejecución.
- III. Control de la Obra terminada y Pruebas Finales y de Servicio.

El presente Plan de Control es de carácter general conforme al Proyecto de referencia, quedando limitado por este, por las decisiones tomadas por la Dirección Facultativa, por el desarrollo propio de los trabajos, y las eventuales modificaciones que se produzcan a lo largo de la fase de obra, autorizadas por el Director de Obra previa conformidad del Promotor; de todo ello se dejará constancia en el acta aneja al Certificado Final de Obra.

El alcance de los trabajos de control de calidad contenidos en el presente documento tendrá desarrollo al amparo de los artículos 6 y 7 de la Parte 1 del Código Técnico de la Edificación, estableciendo la metodología de control que llevará a cabo la Dirección Facultativa y la Empresa de Control homologada que se contrate, garantizándose:

- El cumplimiento de los objetivos fijados en el Proyecto.
- El conocimiento cualitativo tanto del estado final de las mismas como de cualquier situación intermedia.
- La sujeción a los parámetros de calidad fijados en los documentos correspondientes.
- El asesoramiento acerca de los sistemas o acciones a realizar para optimizar el desarrollo de las obras y funcionalidad final.
- La implantación y seguimiento de aquellas medidas que se adopten en orden a la consecución de los objetivos que se pudieran fijar.

Todo ello en referencia a las exigencias básicas relativas a uno o a varios de los requisitos básicos explicitados en el artículo 1 del CTE.

Los trabajos a desarrollar indicados anteriormente se explicitan y tienen desarrollo específico en siguientes apartados.

El Plan de Control de Calidad, cuyo objeto es describir los trabajos a desarrollar para el control técnico de la calidad de la obra referida, abarca comprobaciones, ensayos de materiales, inspecciones y pruebas necesarias para asegurar que la calidad de las obras se ajusta a las especificaciones de Proyecto, legislación aplicable, normas vigentes, y normas de la buena práctica constructiva.

-Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.

-Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
- Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3.
- Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas (art. 7.2.1).

Este apartado contempla los ensayos y determinaciones, aprobados por la Dirección Facultativa, a realizar a los productos, equipos y sistemas para garantizar que satisfacen las prestaciones y exigencias definidas en Proyecto.

Los suministradores presentarán previamente los Documentos de Idoneidad, Marcado CE, Sello de Calidad o Ensayos de los materiales para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren de acuerdo con el artículo 7.2 del CTE.

En correspondencia con el Proyecto, sus determinaciones, características y condiciones particulares, se propone el siguiente Control de recepción de productos, equipos y sistemas, el cual queda sujeto a las modificaciones en cuanto a criterios de muestreo que puedan ser introducidos por la Dirección Facultativa de las obras, comprendiendo:

- control de la documentación de los suministros según artículo 7.2.1 CTE
- control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según art. 7.2.2 CTE
- control mediante ensayos, conforme el artículo 7.2.3 CTE

Según el apartado de Memoria Constructiva incluido en Proyecto, la relación de productos, equipos y sistemas sobre los que el Plan de Control deberá definir las comprobaciones, aspectos técnicos y formales necesarios para garantizar la calidad del proyecto, verificar el cumplimiento del CTE, y todos aquellos otros aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado se explicitan a continuación.

Para el control de la Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;

c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Para el control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluación de idoneidad técnica:

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;

b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

Para el control de recepción mediante ensayos:

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Control de la calidad del Hormigón (Artículo 82º EHE)

-Control de los componentes del Hormigón (ARTÍCULO 81.º EHE).

En el caso de hormigones fabricados en central, cuando disponga de un Control de Producción deberá cumplir la Orden del Ministro de Industria y Energía de fecha 21 de diciembre de 1995 y Disposiciones que la desarrollan.

El control de los componentes del hormigón se realizará de la siguiente manera:

a) Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (General del Estado o Autonómicas), en el ámbito de sus respectivas competencias, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.

b) Si el hormigón, fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de sus materiales componentes.

c) En otros casos, no contemplados en a) o b), se estará a lo dispuesto en los apartados siguientes:

Cemento: La recepción del cemento se realizará de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), entendiéndose que los beneficios que en ella se otorgan a los Sellos o Marcas de Calidad oficialmente reconocidos se refieren exclusivamente a los distintivos reconocidos y al CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el artículo 1º.

En cualquier caso el responsable de la recepción del cemento en la central de hormigonado u obra, deberá conservar durante un mínimo de 100 días una muestra de cemento de cada lote suministrado.

Agua: El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas.

Áridos: La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. En cualquier caso, el suministrador de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en 28.3 hasta la recepción de éstos.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga a cada caso.

Otros componentes del hormigón: Pueden utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de las armaduras.

El empleo de adiciones no podrá hacerse en ningún caso sin el conocimiento del peticionario y la expresa autorización de la Dirección de Obra. En cuanto a los aditivos, se estará a lo dispuesto en 29 y 71.

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en 29.1.

En el caso de hormigón armado o en masa, cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en 30.

Control de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado (EFHE).

Las Autorizaciones de Uso de Forjados carecen de validez si los prefabricados que componen el sistema de forjado no ostentan el marcado CE aplicable según la norma armonizada de producto correspondiente.

a) Requisitos previos

De acuerdo con la Instrucción EHE-08 se procederá al Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado, además de la verificación en cada suministro que llegue a obra las dimensiones geométricas de cada uno de los elementos constituyentes. Son de aplicación, con carácter general, los requerimientos establecidos en el artículo 59 de la Instrucción EHE-08, en la Autorización de Uso correspondiente y en el proyecto.

Control documental: Antes de la recepción del forjado el constructor facilitara los documentos acreditativos de Autorización de Uso, Marcado CE del producto y que las características físico-mecánicas del tipo elegido son iguales o superiores a las prescritas en el proyecto de ejecución de la obra.

Por cada suministro que llegue a obra se verificara:

Para los elementos resistentes:

- los nervios disponen de marcas que permitan su correcta identificación y localización en el forjado y que coinciden con la documentación facilitada.
- las características geométricas y de armado del elemento resistente cumplen las condiciones reflejadas en la correspondiente ficha técnica del producto.
- los recubrimientos mínimos son los establecidos por la Instrucción EHE-08 en la tabla 37.2.4.1.a y la ficha técnica del producto.
- en el control previo y durante el suministro dispone de la documentación definida en los apartados 91.4. y 91.5.

Para piezas de entrevigado se comprobara de acuerdo al Arto36 de la EHE-08:

- las características geométricas de las piezas coinciden con las definidas en la ficha técnica del forjado y los planos de proyecto.
- dispone de una certificación del fabricante referida al cumplimiento de la carga de rotura a flexión y en caso de piezas cerámicas al valor máximo de expansión establecido por la Instrucción.
- certificado de reacción al fuego en el caso de piezas que no sean cerámicas o de hormigón.

b) Ensayos de recepción

Es preceptivo verificar en obra el espesor del recubrimiento, de acuerdo a los criterios establecidos por la Instrucción EHE-08. En aquellos nervios que no dispongan de marcado CE la comprobación de la geometría se hará mediante la documentación del marcado CE. En el resto de los casos para cada lote definido en el punto 91.5.3.2. De la EHE-08, se seleccionara una muestra formada por un número elementos representativos según la tabla siguiente donde se comprobara que las dimensiones geométricas de cada uno de los elementos presenta unas variaciones dimensionales conforme a los valores nominales del proyecto.

2. Control de Ejecución.

Este apartado de control tiene como objeto la realización de un conjunto de inspecciones sistemáticas y de detalle, desarrolladas por personal técnico especialista, para comprobar la correcta ejecución de las obras de acuerdo con el artículo 7.3 del CTE.

Estas inspecciones no contemplan actuación alguna en lo que se refiere al cumplimiento de la normativa de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Las inspecciones afectaran a aquellas unidades que puedan condicionar la habitabilidad de la obra (como es el caso de las instalaciones), utilidad (como son las unidades de albanilería, carpintería y acabados) y la seguridad (como es el caso de la estructura).

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlara la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena practica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobara que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. En el control de ejecución de la obra se adoptaran los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

La D.F. establecerá el número de visitas para el control de ejecución de las distintas unidades especificadas, con número mínimo de 6, fijándose igualmente las condiciones específicas bajo las que estas se desarrollen, en coherencia con las fichas.

Ensayos de control del Hormigón (Artículo 86.5.4 EHE-08)

En la presente obra se prevé la utilización de hormigón, confeccionado en obra/central de hormigonado, con una resistencia característica $F_{ck}=25 \text{ N/mm}^2$ y una modalidad de control del hormigón estadístico.

-Control estadístico del hormigón:

Esta modalidad de control es la de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.

Según el proyecto de ejecución se realizara control estadístico de la resistencia del hormigón según el artículo 86.5.4. de la EHE-08 abarcando los ensayos siguientes, de acuerdo con las normas que legalmente les sean de aplicación.

Determinación de la consistencia por Cono de Abramos.(UNE-EN 12350-1 y UNE EN 12350-2).

Resistencia a compresión (UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2 y UNEEN 12390-3).

Dividida la obra en lotes, según apartado 86.5.4.1. de EHE-08, en cada uno de ellos se determinara la resistencia y consistencia de según la tabla siguiente:

Resistencia característica especificada en proyecto $F_{ck}(N/mm^2)$	Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocido con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1. del Anejo nº 19	Otros casos
$F_{ck} \leq 30$	$N \geq 1$	$N \geq 3$
$35 \leq F_{ck} \leq 50$	$N \geq 1$	$N \geq 4$
$F_{ck} > 50$	$N \geq 2$	$N \geq 6$

En cada amasada se ensayarán a compresión 4 probetas para rotura a 7 y 28 días, y su consistencia se obtendrá como media de dos asientos de Cono de Abrams.

El número de lotes no será inferior al resultado mayor que se obtenga al aplicar los límites establecidos por la tabla 86.5.4.1 de la EHE-08.

Límite superior	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a flexión (vigas, forjados de hormigón, tableros de puente, muros de contención ,etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc)
Volumen de hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m2	1.000 m2	—————
Número de plantas	2	2	—————

En relación con el correcto empleo de la tabla, se tendrá en cuenta que, dada la importancia de que el hormigón comprimido de los nudos, que se ejecuta, en general, simultáneamente con los elementos a flexión, sea controlado con especial cuidado, el hormigón de los elementos a flexión, cuando incluya zonas comunes con elementos comprimidos, será controlado mediante los lotes que resulten de utilizar la columna izquierda. En este caso, los lotes incluirán tanto a los elementos a flexión como a los comprimidos.

Por el contrario, cuando la resistencia especificada del hormigón de los elementos comprimidos de este tipo de estructuras sea diferente al de los elementos a flexión, o la estructura independice totalmente los elementos a flexión y compresión y, por tanto, no incluya nudos entre elementos a flexión y sus apoyos comprimidos, el hormigón será controlado por separado con lotes establecidos con los criterios de la columna central e izquierda, respectivamente.

La aplicación de estos párrafos a distintas estructuras da los siguientes resultados (las zapatas y macizos siempre usan la columna derecha de la tabla 86.5.4.1):

Se establecen los siguientes lotes que podrán sufrir variaciones según el desarrollo de la obra de acuerdo con el tiempo de hormigonado:

- Zapatas: 2 lotes
- Vigas de cimentación: 1 lote

- Muros flexión: 2 lotes
- Forjados: 3 lotes.
- Muros pantalla: 2 lotes

Por cada lote de los obtenidos en aplicación de lo dispuesto por la Tabla 88.4.a de la Instrucción EHE, se obtendrán las siguientes determinaciones:

a) Determinación de consistencia por cono de Abrams, en tres conos por amasada. En cada lote se determinará la consistencia de dos amasadas. Norma UNE 83313.90 (Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams).

b) Resistencia a compresión, en cuatro probetas por amasada, tres a veintiocho días y una como mínimo a siete días. En cada lote se determinará la resistencia de dos amasadas. Normas UNE 83301.91 (Ensayos de hormigón. Fabricación y conservación de probetas), 83303.84 (Ensayos de hormigón. Refrentado de probetas con mortero de azufre.) y 83304.84 (Ensayos de hormigón. Rotura por compresión).

Ensayos de control de calidad del acero para hormigones empleados en Obra (Según EHE)

Control de obra normal:

Para este tipo de control se tomará $\gamma_s = 1.15$ y es de aplicación a barras corrugadas y mallas electrosoldadas.

Este nivel de control se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas, distinguiéndose entre los productos certificados y productos no certificados.

En el caso de las armaduras pasivas, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10mm), serie media (diámetros 12 a 25mm) y serie gruesa (superior a 25mm). En el caso de armaduras activas, el acero se clasificará según este mismo criterio, aplicado al diámetro nominal de las armaduras.

3. Control en fase de obra y de la obra terminada. Pruebas finales.

Este apartado de control tiene por objeto definir, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el Proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa, y las exigidas por la legislación aplicable que deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, (artículo 7.4 CTE).

Como complemento del control de ejecución especificado en apartados anteriores, centrados fundamentalmente en materiales y productos, los controles documentales previos y los del seguimiento de la obra que desempeñe el Director de la Ejecución, explicitados complementariamente fundamentalmente en los apartados de Documentación Previa y de Control, respectivamente, en las tablas resumen adjuntas, se señalan a continuación las pruebas finales a realizar sobre el edificio terminado.

Como parte de estos controles finales de recepción, se realizara un seguimiento especialmente cuidadoso de los ensayos de estanquidad de cubiertas y pruebas de funcionamiento e inspecciones finales de instalaciones.

4. Informes. Control de material y control de ejecución.

Durante la ejecución de la obra la Empresa de Control de Calidad queda obligada a remitir un informe resumen con carácter mensual, con detalle del programa de control realizado hasta la fecha; esto es, tanto de **control de evaluaciones de idoneidad técnica y de recepción mediante ensayos**, como de control de ejecución y de **obra terminada**, según determinaciones del presente Plan de Control y desarrollo del mismo consecuente con las condiciones de la obra, en coherencia con las determinaciones y limitaciones establecidas por el CTE al respecto. Dicho informe contara con un apartado especial de observaciones donde se indiquen expresamente los ensayos con resultado negativo o las deficiencias detectadas en la ejecución a juicio de la entidad de control.

Además, estas evaluaciones y/o ensayos con resultado negativo, así como aquellos informes emitidos como consecuencia de una deficiencia o error detectados en la ejecución, o reserva técnica que eventualmente pudiera imponer la Oficina de Control Técnico, serán transmitidos mediante fax, o comunicación fehaciente equivalente que asegure el conocimiento inmediato y expreso, a la Dirección Facultativa, con independencia de las comunicaciones ordinarias y entrega de resultados de su actividad que, en atención al artículo 14.3 de la LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (B.O.E. no 266 de 6 de noviembre de 1999) les viene impuesto.

Control de ensayo y ejecución:

Técnico: La Empresa Auditora del Control designara a cada obra un técnico con titulación de arquitecto técnico como responsable de la ejecución y seguimiento del Plan de Control establecido.

Acceso a la obra: El personal de la Empresa Auditora del Control tendrá libre acceso en todo momento a la obra que este ejecutándose, previa la oportuna identificación ante el representante de la constructora.

Como resumen, el contenido del Programa de Control a establecer en obra para cada capítulo puede desglosarse en:

Lista Chequeo/autocontrol, estructurada en cuatro apartados o niveles de intervención para los distintos Agentes implicados en el proceso, a los efectos de garantizar la Calidad en la Obra, y según el siguiente desglose y contenidos:

-Documentación previa: A aportar por la Empresa Constructora con carácter previo al uso de productos, equipos y sistemas, o ejecución de obras afectadas. Se refiere igualmente al control de calidad que, con carácter previo al inicio de las obras, deberá realizar la D.F. respecto a la documentación y contenido del proyecto.

-Control de ejecución: Aspectos de la obra que requieren control fehaciente por parte del Director de la Ejecución de Obra, y del que responderá sobre su cumplimiento.

-Ensayos o pruebas finales: Pruebas o controles, según se realicen durante la ejecución o al final de la misma, a efectuar por laboratorio homologado. De todas ellas se emitirá informe final por parte del Laboratorio.

-Documentación final: A aportar por la Empresa Constructora de forma previa a la Recepción Provisional, y sin cuyo cumplimiento no se procederá a esta.

LISTADO DE PRUEBAS DEL PLAN DE CONTROL PRESUPUESTO ESTIMADO (0,5% sobre PEM)

1 CIMENTACIÓN Y HORMIGONES	2.100 €
2 ESTRUCTURAS DE ACERO (Ensayos de soldaduras)	4.968 €
3 CUBIERTAS Y SISTEMAS DE PROTECCION FRENTE HUMEDAD	1.767 €
4 ALBAÑILERIA	1.767 €
5 REVESTIMIENTOS	1.767 €
6 CARPINTERIA Y VIDRIERIA	1.767 €
7 INSTALACIONES	7.068 €
TOTAL PRESUPUESTO ESTIMADO DEL PLAN DE CONTROL	23.560 €

ANEJO 4. ORDENANZA MUNICIPAL DE ECOEFICIENCIA

Memoria y Anejo sobre medidas de eficiencia energética y uso de energías renovables.

4.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO, SU USO Y PROGRAMA FUNCIONAL.

El edificio objeto de este proyecto comprende usos de exposiciones, un área residencial, área administrativa y un área de talleres y biblioteca.

El proyecto comprende un volumen único encarnado por el edificio existente del antiguo cuartel y la nueva intervención que lo completa volumétricamente.

El programa es exigido en el enunciado del proyecto y se cumple en su totalidad. En este programa se han recogido las nuevas normativas de construcción de este tipo de edificios (barreras, sanidad, etc.).

Toda la información referente a la descripción del proyecto, su uso y programa funcional ha sido redactada en el apartado A. Memoria Descriptiva de la Memoria.

4.2 CONDICIONES URBANÍSTICAS DEL EDIFICIO Y DE SU ENTORNO.

Los límites del solar, están marcados por la calle Alonso V y la calle Asalto, siendo ambas vías rodadas. El resto de los lados de la parcela están bordeados por el patio del Albergue Municipal y la plaza del Centro de Historias.

La parcela tiene una forma irregular, adoptando una apariencia muraria hacia el exterior, en la calle Alonso V, que viene marcada por la presencia de los restos de la antigua muralla romana. Cabe destacar la existencia de una diferencia de cota de casi 3 metros entre la calle Asalto y la plaza del Centro de Historias.

La superficie libre del solar que se nos presenta es de 1.833 m² aproximadamente, a la cual hay que añadirle la del edificio existente que es de unos 1.300 m² aproximadamente.

El solar cuenta con los siguientes servicios urbanos existentes:

- Acceso: el acceso previsto a la parcela o solar se realiza desde una vía o plaza pública.
- Abastecimiento de agua: el agua potable procede de la red municipal de abastecimiento, y cuenta con canalización para la acometida prevista, situada en la calle Alonso V.
- Saneamiento: existe red municipal de saneamiento, a la cual se conectara la red interior del proyecto mediante la correspondiente acometida.
- Suministro de energía eléctrica: el suministro de electricidad se realiza según las condiciones de suministro establecidas por la empresa de distribución.

4.3 MEDIDAS DE APROVECHAMIENTO SOLAR PASIVO.

A efecto de cálculo de la contribución solar mínima se considera:

- Provincia	Zaragoza
- Altura provincia	207 m
- Zona climática provincia (HE-1)	D3
- Localidad	Zaragoza
- Altura localidad	207 m
- Desnivel	8 m
- Zona climática localidad (HE-1)	C3
- Zona climática localidad (HE-4)	IV
- Criterio de demanda	Residencia
- Demanda de referencia (60°C)	41 l/día por persona
- Numero de personas	6
- Consumo (60°C)	246 litros
- Rango de demanda total de ACS	50-5.000 litros
- Contribucion solar mínima	50%

Asimismo la Ordenanza Municipal del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza de "Ecoeficiencia energética y utilización de energías renovables en los edificios y sus instalaciones" indica:

Art. 12. Aprovechamiento de la energía solar térmica.

Se colocaran captadores solares en las cubiertas de los edificios de nueva construcción en la orientación apropiada para captación solar, con las medidas estructurales, de acceso, seguridad, y orientación prevista en el CTE.

Estas cubiertas, se prepararan con los soportes y pasos necesarios para posibilitar la colocación y el mantenimiento de los elementos captadores, de acuerdo con lo que recoge el Código Técnico de la Edificación.

12.1. Contribución solar para agua caliente sanitaria.

En las nuevas edificaciones en las que sea de aplicación esta Ordenanza, se instalaran sistemas de captación y utilización de energía solar térmica de baja temperatura para producción de agua caliente sanitaria, de forma que pueda cubrirse como mínimo el 70% de la demanda de referencia a 60°C, calculada según se indica en la Sección HE4 del Código Técnico de la Edificación, en el caso de que la fuente energética de apoyo sea por combustibles sólidos, líquidos, gases u otros no renovables.

Esta contribución solar mínima podrá reducirse, con arreglo a lo previsto en el Código Técnico de la Edificación.

La carpintería en la ciudad de Zaragoza, deberá ser de clase 2 o superior, según la norma UNE EN 12207:2000, o norma que la sustituya, con una permeabilidad al aire cuyo valor máximo no supere los 27 m³/h·m², bajo una sobrepresión de 100 Pa.

4.4 CARACTERÍSTICAS DETALLADAS DEL AISLAMIENTO DE LA ENVOLVENTE DEL EDIFICIO.

Todos los cerramientos exteriores o de separación con locales no calefactados deberán cumplir unos mínimos de aislamiento térmico, de manera que se minimicen las pérdidas o ganancias térmicas (según el caso) por transmisión.

Este requerimiento afectará a los coeficientes de transmitancia térmica parciales (U) de cada uno de los cerramientos, que en el caso de utilizar la llamada opción simplificada como procedimiento de verificación de la limitación de demanda energética en Zaragoza, cumplirán las condiciones previstas en el CTE y las siguientes:

-El valor límite de transmitancia en medianerías será inferior a $0,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

-El valor límite de transmitancia en particiones de uso en un mismo edificio o con zonas comunes no calefactadas será inferior a $0,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

-El valor límite de transmitancia de huecos estará en función de la orientación del hueco y del nivel percentil superficial del hueco respecto a fachada, adoptando los valores para zona climática D3 definida en el Documento Básico HE1 del Código Técnico de la Edificación.

4.5 SUPERFICIE ÚTIL TOTAL CLIMATIZADA.

El cuadro de superficies útiles es el siguiente:

PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL (m ²)	SUP. CONSTRUÍDA (m ²)
PO	Pasillo PO	59,99	71,99
PO	Distribuidor C-PO	22,61	27,13
PO	Escalera C-PO	10,60	12,72
PO	Ascensor C	3,40	4,08
PO	Patinillo	4,37	5,24
PO	Depósito de obras	105,48	126,58
PO	Sala de calderas	78,34	94,01
PO	Patinillos 2	4,57	5,48
PO	Escalera B-PO	13,48	16,18
PO	Ascensor 1	3,40	4,08
PO	Limpieza PO	6,81	8,17
PO	Distribuidor PO	17,36	20,83
PO	Instalaciones PO	29,23	35,08
PO	baños PO	61,65	73,98
PO	Escalera A-PO	6,64	7,97
PO	Vestíbulo principal	83,66	100,39
PO	Patio inglés	42,36	50,83
PO	Guardarropa/proyecciones	16,94	20,33
PO	Salón de actos PO	167,96	201,55
PO	Armario	4,89	5,87
TOTAL PLANTA CERO		743,74	892,49

PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL (m ²)	SUP. CONSTRUÍDA (m ²)
P1	Escalera C-P1	11,92	14,30
P1	Vestíbulo C-P1	20,85	25,02
P1	Pasillo talleres P1	100,00	120,00
P1	Escalera talleres-P1	4,20	5,04
P1	Taller 1	76,55	91,86
P1	Taller 2	76,17	91,40
P1	Escalera B-P1	13,48	16,18
P1	Distribuidor P1	14,35	17,22
P1	Limpieza P1	6,82	8,18
P1	Cuarto de basuras	29,84	35,81
P1	baños P1	61,97	74,36
P1	Escalera A-P1	11,04	13,25
P1	Vestíbulo Principal P1	61,51	73,81
P1	Salón de actos P1	44,48	53,38
P1	Cortavientos	28,98	34,78
P1	Bar	44,64	53,57
P1	Escalera expo P1	6,22	7,46
P1	Exposición permanente 1	103,47	124,16
P1	Ascensor expo	3,40	4,08
P1	Aseos P1	8,00	9,60
P1	Pasillo administración	21,30	25,56
P1	Recepción	15,49	18,59
P1	Sala de juntas	24,90	29,88
P1	Archivo	13,45	16,14
P1	administración	15,25	18,30
P1	Dirección	13,03	15,64
P1	Patio expo	138,46	166,15
TOTAL PLANTA PRIMERA		969,77	1163,72

PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL (m ²)	SUP. CONSTRUIDA (m ²)
P2	Escalera C-P2	13,06	15,67
P2	Vestíbulo C-P2	19,36	23,23
P2	Escalera talleres-P2	16,57	19,88
P2	Pasillo talleres P2	51,31	61,57
P2	Taller 3	76,55	91,86
P2	Taller 4	76,17	91,40
P2	Escalera B-P2	13,48	16,18
P2	Distribuidor P2	14,35	17,22
P2	Limpieza P2	6,81	8,17
P2	Instalaciones P2	29,84	35,81
P2	baños P2	61,97	74,36
P2	Escalera A-P2	5,89	7,07
P2	Vestíbulo Principal P2	64,80	77,76
P2	Biblioteca	233,87	280,64
P2	Aula 1	40,81	48,97
P2	Aula 2	40,81	48,97
P2	Terraza biblioteca	106,79	128,15
P2	Escalera expo P2	12,15	14,58
P2	Exposición permanente 2	328,94	394,73
P2	Aseos P2	8,00	9,60
TOTAL PLANTA SEGUNDA		1221,53	1465,84

PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL (m ²)	SUP. CONSTRUIDA (m ²)
P3	Escalera C-P3	6,95	8,34
P3	Vestíbulo C-P3	23,55	28,26
P3	Escalera talleres-P3	4,99	5,99
P3	Pasillo talleres P3	43,04	51,65
P3	Taller 5	76,55	91,86
P3	Taller 6	76,17	91,40
P3	Escalera B-P3	15,97	19,16
P3	Limpieza P3	3,95	4,74
P3	Sala común	127,69	153,23
P3	Galería común	69,91	83,89
P3	Dormitorio 1+baño	32,46	38,95
P3	Dormitorio 2+baño	27,98	33,58
P3	Dormitorio 3+baño	27,98	33,58
P3	Dormitorio 4+baño	27,98	33,58
P3	Dormitorio 5+baño	27,98	33,58
P3	Dormitorio 6+baño	41,32	49,58
P3	Escalera expo P3	6,99	8,39
P3	Exposición temporal 1	328,98	394,78
P3	Aseos P3	8,01	9,61
TOTAL PLANTA TERCERA		978,45	1174,14

	SUP. ÚTIL (m ²)	SUP. CONSTRUIDA (m ²)
planta cero	743,74	892,49
planta primera	969,77	1163,72
planta segunda	1221,53	1465,84
planta tercera	978,45	1174,14
TOTAL	3913,49	4696,19

4.6 DEMANDA DE ENERGÍA TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE.

El principal consumo de ACS se realiza en las habitaciones de la residencia de artistas por lo que a efectos de dimensionamiento se considera un uso de 6 aseos completos (lavabo, inodoro y ducha).

4.7 SUPERFICIE TOTAL DE LOS ELEMENTOS CAPTADORES SOLARES TÉRMICOS

Tenemos una demanda de agua caliente sanitaria de 502,2 l/día , por lo que necesitamos una contribución solar mínima de 60% según HE4. Por tanto necesitamos producir 301,75 l/día, lo que implica 12m² de paneles solares, situados como superposición arquitectónica y orientados al sur.

4.8 CURVAS DE RENDIMIENTO DE LOS CAPTADORES Y SU HOMOLOGACIÓN

COLECTOR SOLAR PLANO SOL 250 Y SOL 250 H

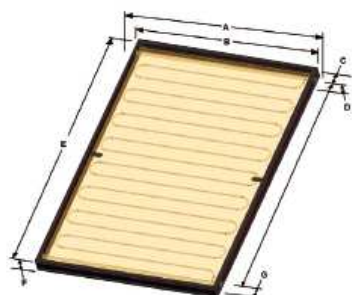
Absorbedor con tratamiento altamente selectivo: Placa de Aluminio de 0,4 mm. Absorvancia 95%. Emitancia 5%.

Circuito hidráulico de serpentín: Unido al absorbedor mediante soldadura láser.

Vidrio solar: Texturizado de 3,2 mm de espesor, con tratamiento antireflex y de autolimpieza.

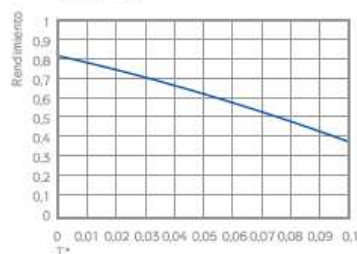
Aislamiento: En la parte posterior, de fibra de vidrio con velo negro de 40 mm. En los laterales, de fibra de vidrio con velo negro de 50 mm.

Carcasa: De aluminio en color gris RAL7016.



Dimensiones en mm	SOL 250	SOL 250 H
A	1167,2	2207,2
B	1147,0	2187,0
C	71,5	71,5
D	43,0	43,0
E	2187,0	1147,0
F	87,0	87,0
G	71,5	71,5
Superficie total	2,51 m ²	2,51 m ²
Superficie de apertura	2,37 m ²	2,38 m ²
Capacidad	2,9 l	2,37 l
Peso vacío	47 kg	47 kg
Presión máxima de trabajo	10 bar	10 bar
Temperatura estancamiento	198 °C	221 °C

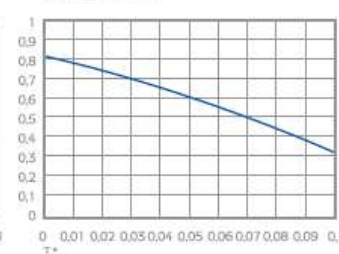
Curvas de Rendimiento
SOL 250



$$\mu = 0,812 - 3,478 T^* - 0,018 GT^{*2}$$

Contraseña de certificación GPS-8449

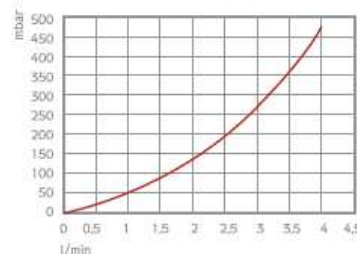
SOL 250 H



$$\mu = 0,816 - 3,748 T^* - 0,016 GT^{*2}$$

Contraseña de certificación GPS-8450

Pérdidas de Carga



4.9 CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN SOLAR

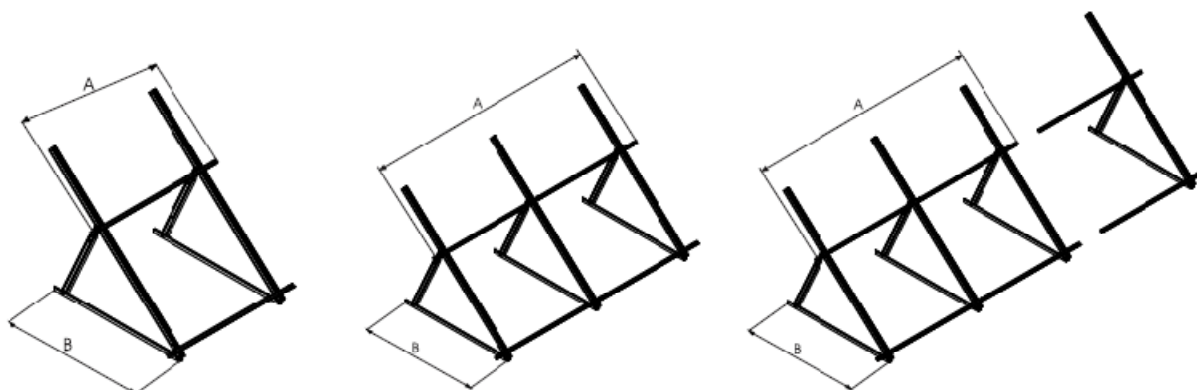
ACOPLAMIENTO PARA COLECTORES SOLARES SOL

POSICIÓN	DESCRIPCIÓN	2 COLECTORES CANTIDAD	INTERCOLECTORES CANTIDAD
1	Conexión salida colector con vaina para sonda y purgador manual incorporado	1	
2	Tapones enlace compresión Ø 22 mm	2	
3	Codo de conexión entrada colector	1	
4	Enlace unión intercolector	2	2
5	Clip de fijación para Posición 1, 2 y 3	4	

ACCESORIOS Y SISTEMAS DE SOPORTE

- SOPORTE CUBIERTA PLANA:

Permiten variar la inclinación desde 30° a 55°. Para filas de más de dos colectores se deberán montar suplementos a partir del tercer colector. Por ejemplo, en una fila de 5 colectores se deberá montar un soporte para dos colectores y tres suplementos.



Modelos	1 colector		2 colectores	
	A	B	A	B
Mediterráneo 200	1.234	1.525	2.468	1.525
Mediterráneo 250	1.234	1.525	2.468	1.525
SOL 200	1.234	1.525	2.468	1.525
SOL 200H	1.803	841	3.606	841
SOL 250	1.234	1.525	2.468	1.525
SOL 250H	2.237	841	4.474	841

- DEPÓSITOS ACUMULADOR PARA ENERGÍA SOLAR

DEPÓSITOS ACUMULADORES PARA ACS AS 200/500-2E



Los depósitos acumuladores AS 200-2E, AS 300-2E, AS 400-2E y AS 500-2E, han sido diseñados para el calentamiento de ACS mediante energía solar térmica. Aislados con espuma de poliuretano. Disponen de dos serpentines. Para evitar posibles problemas de corrosión disponen de un ánodo de magnesio, conectados a un comprobador de ánodo, para conocer el nivel de desgaste de éste. Opcionalmente se suministra una resistencia eléctrica de 2,5 kW.

Modelos	Volumen total depósito (l)	Clase de eficiencia energética	Pérdidas estáticas (W)	Altura (mm)	Diámetro (mm)	Peso vacío (kg)	Superficie intercambio superior (m ²)	Superficie intercambio inferior (m ²)	Capacidad superior (l)	Capacidad inferior (l)
AS 200-2E	200	C	75	1423	600	106	0,76	1,20	4,92	4,92
AS 300-2E	300	C	92	1796	620	128	1,00	1,50	5,00	15,00
AS 400-2E	400	C	108	1672	770	159	1,00	1,80	4,83	12,26
AS 500-2E	500	D	125	1786	770	186	1,00	2,50	9,00	15,00

• **COMPLEMENTOS**

1. Nuestra gama está formada por modelos de 18, 25, 35, 50 y 80L.
2. La presencia de aire en la instalación es una causa importante de pérdida de rendimiento. Es recomendable la instalación de este equipo para la evacuación del aire originado en el llenado.
3. Se recomienda su instalación en cada fila o batería de colectores solares.
4. Imprescindible en todas aquellas instalaciones sin grupo hidráulico Solar Hydraulic.
5. Especialmente diseñado para instalaciones de energía solar mediante placas corrugadas desmontables fabricadas en acero inoxidable AISI 316.
6. Es necesaria su instalación en instalaciones con acumulación individual en cada vivienda para regular el aprovechamiento energético.
7. En periodos de ausencia o bajo consumo de ACS, estas instalaciones pueden almacenar agua caliente a temperaturas superiores a 60°C. Es imprescindible por tanto incorporar una válvula mezcladora termostática que proteja al usuario de la instalación.
8. Es el fluido portador del calor producido en la instalación. Es fundamental además para proteger la instalación de posibles heladas y contribuir a mantener las prestaciones y alargar la vida útil de los componentes de la instalación.
9. Para facilitar la instalación del equipo solar se suministran las tuberías correctamente aisladas según normativa, junto con el cable de la sonda. Se incluyen además 4 abrazaderas de sujeción.



4.10 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Ver apartado D.4. del cumplimiento del Documento Básico sobre las exigencias básicas de ahorro de energía del Código Técnico de la Edificación.

ANEJO 5. RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDRÁULICO

5.1 RED DE BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS (BIE)

El dimensionado de la red de PCI se ha realizado atendiendo a las presiones mínimas necesarias en los puntos de consumo, hallando la zona más desfavorable de la red conforme a la simultaneidad de uso para los equipos presentes en la misma:

- Simultaneidad para bocas de incendio equipadas (BIE): 2

El punto de trabajo requerido para el grupo de presión 'A1 (Planta baja)' es:

- Presión de salida: **6.77 bar**
- Caudal de salida: **400.01 l/min**

Cumpliendo también que, para un caudal de salida un 40% superior al nominal, la presión de salida del grupo es superior al 70% del punto de trabajo calculado.

Se muestra a continuación la justificación del cálculo hidráulico en la zona más desfavorable para el grupo de presión seleccionado:

Tramo	L (m)	Q (l/min)	V (m/s)	P _i (bar)	Δh (m)	ΔP (bar)	P _f (bar)	Ø (mm)	DN
A1->A (Planta baja)	3.20	400.01	1.30	6.77	3.20	0.012	6.45	80.9	3"
A->B	1.25	400.01	1.30	6.45	-	0.005	6.44	80.9	3"
B->C	2.75	400.01	1.30	6.44	-	0.010	6.43	80.9	3"
C->D	14.70	400.01	1.30	6.43	-	0.054	6.38	80.9	3"
D->E	4.10	400.01	1.30	6.38	-	0.015	6.36	80.9	3"
E->F	1.13	400.01	1.79	6.36	-	0.009	6.36	68.9	2 1/2"
F->G	0.40	200.00	2.42	6.36	-	0.010	6.35	41.9	1 1/2"
G->A2	1.90	200.00	2.42	6.35	-1.90	0.047	6.48	41.9	1 1/2"
A2, BIE (K = 85)		200.00					6.48		
F->A (Planta baja->Planta 1)	4.40	400.01	1.79	6.36	4.40	0.035	5.89	68.9	2 1/2"
A->B (Planta 1)	1.95	200.00	1.51	5.89	-	0.015	5.87	53.1	2"
B->A1	2.80	200.00	2.42	5.87	-2.80	0.070	6.08	41.9	1 1/2"
A1, BIE (K = 85)		200.00					6.08		
A->A (Planta 1->Planta 2)	4.40	400.01	3.01	5.89	4.40	0.125	5.33	53.1	2"
A->B (Planta 2)	2.00	200.00	1.51	5.33	-	0.016	5.32	53.1	2"
B->A1	2.80	200.00	2.42	5.32	-2.80	0.070	5.52	41.9	1 1/2"
A1, BIE (K = 85)		200.00					5.52		
A->A (Planta 2->Planta 3)	4.40	200.00	1.51	5.33	4.40	0.035	4.87	53.1	2"
A->B (Planta 3)	1.75	200.00	1.51	4.87	-	0.014	4.85	53.1	2"
B->A1	2.80	200.00	2.42	4.85	-2.80	0.070	5.06	41.9	1 1/2"
A1, BIE (K = 85)		200.00					5.06		
E->H	10.47	200.00	1.51	6.36	-	0.083	6.28	53.1	2"
H->I	0.30	100.00	1.64	6.28	-	0.004	6.28	36.0	1 1/4"
I->A3	1.90	100.00	1.64	6.28	-1.90	0.028	6.44	36.0	1 1/4"
A3, BIE (K = 42)		100.00					6.44		
H->C (Planta baja->Planta 1)	4.40	200.00	1.51	6.28	4.40	0.035	5.82	53.1	2"
C->D (Planta 1)	0.81	100.00	1.64	5.82	-	0.012	5.80	36.0	1 1/4"

Tramo	L (m)	Q (l/min)	V (m/s)	P _i (bar)	h (m)	P (bar)	P _f (bar)	Ø (mm)	DN
D->A2	2.80	100.00	1.64	5.80	-2.80	0.041	6.04	36.0	1 1/4"
A2, BIE (K = 42)		100.00					6.04		
C->C (Planta 1->Planta 2)	4.40	200.00	1.51	5.82	4.40	0.035	5.35	53.1	2"
C->D (Planta 2)	0.51	100.00	1.64	5.35	-	0.007	5.34	36.0	1 1/4"
D->A2	2.80	100.00	1.64	5.34	-2.80	0.041	5.58	36.0	1 1/4"
A2, BIE (K = 42)		100.00					5.58		
C->C (Planta 2->Planta 3)	4.40	100.00	0.75	5.35	4.40	0.010	4.91	53.1	2"
C->D (Planta 3)	0.85	100.00	1.64	4.91	-	0.012	4.90	36.0	1 1/4"
D->A2	2.80	100.00	1.64	4.90	-2.80	0.041	5.13	36.0	1 1/4"
A2, BIE (K = 42)		100.00					5.13		
D->J	1.09	400.01	1.79	6.38	-	0.009	6.37	68.9	2 1/2"
J->K	0.45	200.00	2.42	6.37	-	0.011	6.36	41.9	1 1/2"
K->A4	1.90	200.00	2.42	6.36	-1.90	0.047	6.50	41.9	1 1/2"
A4, BIE (K = 85)		200.00					6.50		
J->E (Planta baja->Planta 1)	4.40	400.01	1.79	6.37	4.40	0.035	5.90	68.9	2 1/2"
E->F (Planta 1)	2.00	200.00	1.51	5.90	-	0.016	5.89	53.1	2"
F->A3	2.80	200.00	2.42	5.89	-2.80	0.070	6.09	41.9	1 1/2"
A3, BIE (K = 85)		200.00					6.09		
E->E (Planta 1->Planta 2)	4.40	400.01	3.01	5.90	4.40	0.125	5.35	53.1	2"
E->F (Planta 2)	2.00	200.00	1.51	5.35	-	0.016	5.33	53.1	2"
F->A3	2.80	200.00	2.42	5.33	-2.80	0.070	5.54	41.9	1 1/2"
A3, BIE (K = 85)		200.00					5.54		
E->E (Planta 2->Planta 3)	4.40	200.00	1.51	5.35	4.40	0.035	4.88	53.1	2"
E->F (Planta 3)	1.85	200.00	1.51	4.88	-	0.015	4.87	53.1	2"
F->A3	2.80	200.00	2.42	4.87	-2.80	0.070	5.07	41.9	1 1/2"
A3, BIE (K = 85)		200.00					5.07		
C->L	0.99	200.00	1.51	6.43	-	0.008	6.43	53.1	2"
L->M	0.56	100.00	1.64	6.43	-	0.008	6.42	36.0	1 1/4"
M->A5	1.90	100.00	1.64	6.42	-1.90	0.028	6.58	36.0	1 1/4"
A5, BIE (K = 42)		100.00					6.58		
L->G (Planta baja->Planta 1)	4.40	200.00	1.51	6.43	4.40	0.035	5.96	53.1	2"
G->H (Planta 1)	0.65	100.00	1.64	5.96	-	0.009	5.95	36.0	1 1/4"
H->A4	2.80	100.00	1.64	5.95	-2.80	0.041	6.18	36.0	1 1/4"
A4, BIE (K = 42)		100.00					6.18		
G->G (Planta 1->Planta 2)	4.40	200.00	1.51	5.96	4.40	0.035	5.49	53.1	2"
G->H (Planta 2)	0.45	100.00	1.64	5.49	-	0.007	5.49	36.0	1 1/4"
H->A4	2.80	100.00	1.64	5.49	-2.80	0.041	5.72	36.0	1 1/4"
A4, BIE (K = 42)		100.00					5.72		
G->G (Planta 2->Planta 3)	4.40	100.00	0.75	5.49	4.40	0.010	5.05	53.1	2"
G->H (Planta 3)	0.50	100.00	1.64	5.05	-	0.007	5.04	36.0	1 1/4"
H->A4	2.80	100.00	1.64	5.04	-2.80	0.041	5.28	36.0	1 1/4"
A4, BIE (K = 42)		100.00					5.28		
B->N	20.50	200.00	0.89	6.44	-	0.045	6.40	68.9	2 1/2"
N->O	0.57	100.00	1.64	6.40	-	0.008	6.39	36.0	1 1/4"
O->A6	1.90	100.00	1.64	6.39	-1.90	0.028	6.55	36.0	1 1/4"
A6, BIE (K = 42)		100.00					6.55		
N->I (Planta baja->Planta 1)	4.40	200.00	0.89	6.40	4.40	0.010	5.96	68.9	2 1/2"
I->J (Planta 1)	29.47	200.00	0.89	5.96	-	0.065	5.89	68.9	2 1/2"
J->K	1.24	200.00	1.51	5.89	-	0.010	5.88	53.1	2"

Tramo	L (m)	Q (l/min)	V (m/s)	P _i (bar)	Δh (m)	ΔP (bar)	P _f (bar)	Ø (mm)	DN
K->L	0.47	100.00	1.64	5.88	-	0.007	5.87	36.0	1 1/4"
L->A5	2.80	100.00	1.64	5.87	-2.80	0.041	6.11	36.0	1 1/4"
A5, BIE (K = 42)		100.00					6.11		
K->I (Planta 1->Planta 2)	4.40	200.00	1.51	5.88	4.40	0.035	5.42	53.1	2"
I->J (Planta 2)	0.45	100.00	1.64	5.42	-	0.006	5.41	36.0	1 1/4"
J->A5	2.80	100.00	1.64	5.41	-2.80	0.041	5.64	36.0	1 1/4"
A5, BIE (K = 42)		100.00					5.64		
I->I (Planta 2->Planta 3)	4.40	100.00	0.75	5.42	4.40	0.010	4.97	53.1	2"
I->J (Planta 3)	0.50	100.00	1.64	4.97	-	0.007	4.97	36.0	1 1/4"
J->A5	2.80	100.00	1.64	4.97	-2.80	0.041	5.20	36.0	1 1/4"
A5, BIE (K = 42)		100.00					5.20		
J->M	14.44	200.00	1.51	5.89	-	0.114	5.78	53.1	2"
M->N	0.45	100.00	1.64	5.78	-	0.006	5.77	36.0	1 1/4"
N->A6	2.80	100.00	1.64	5.77	-2.80	0.041	6.01	36.0	1 1/4"
A6, BIE (K = 42)		100.00					6.01		
M->K (Planta 1->Planta 2)	4.40	200.00	1.51	5.78	4.40	0.035	5.31	53.1	2"
K->L (Planta 2)	0.36	100.00	1.64	5.31	-	0.005	5.31	36.0	1 1/4"
L->A6	2.80	100.00	1.64	5.31	-2.80	0.041	5.54	36.0	1 1/4"
A6, BIE (K = 42)		100.00					5.54		
K->K (Planta 2->Planta 3)	4.40	100.00	0.75	5.31	4.40	0.010	4.87	53.1	2"
K->L (Planta 3)	0.22	100.00	1.64	4.87	-	0.003	4.87	36.0	1 1/4"
L->A6	2.80	100.00	1.64	4.87	-2.80	0.041	5.10	36.0	1 1/4"
A6, BIE (K = 42)		100.00					5.10		
I->O	2.58	100.00	0.75	5.96	-	0.006	5.95	53.1	2"
O->A7	2.80	100.00	1.64	5.95	-2.80	0.041	6.19	36.0	1 1/4"
A7, BIE (K = 42)		100.00					6.19		
I->P	1.80	100.00	0.75	5.96	-	0.004	5.95	53.1	2"
P->A8	2.80	100.00	1.64	5.95	-2.80	0.041	6.19	36.0	1 1/4"
A8, BIE (K = 42)		100.00					6.19		
I->M (Planta 1->Planta 2)	4.40	200.00	1.51	5.96	4.40	0.035	5.49	53.1	2"
M->N (Planta 2)	0.61	100.00	1.64	5.49	-	0.009	5.48	36.0	1 1/4"
N->A7	2.80	100.00	1.64	5.48	-2.80	0.041	5.72	36.0	1 1/4"
A7, BIE (K = 42)		100.00					5.72		
M->M (Planta 2->Planta 3)	4.40	100.00	0.75	5.49	4.40	0.010	5.05	53.1	2"
M->N (Planta 3)	13.97	100.00	0.75	5.05	-	0.031	5.02	53.1	2"
N->A7	2.80	100.00	1.64	5.02	-2.80	0.041	5.25	36.0	1 1/4"
A7, BIE (K = 42)		100.00					5.25		
<p><i>Notas:</i> L: Longitud real del tramo, m Q: Caudal, l/min V: Velocidad, m/s P_i: Presión de entrada al tramo, bar Δh: Altura salvada por el tramo, m ΔP: Caída de presión en el tramo, bar P_f: Presión de salida, bar Ø: Diámetro interior de la tubería, mm DN: Diámetro nominal de la tubería</p>									

ANEJO 6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos.

1. Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002).
2. Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3).
3. Medidas de segregación "in situ".
4. Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuáles).
5. Operaciones de valorización "in situ".
6. Destino previsto para los residuos.
7. Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
8. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

6.1 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS SEGÚN OMAM/304/2002.

A.2.: RCDs Nivel II	
RCD: Naturaleza no pétreo	
1. Hormigón	17.03.02
2. Madera	17.04.01
3. Metales	17.04.05
4. Papel	20.01.01
5. Plástico	17.02.03
6. Vidrio	17.02.02
7. Yeso	17.08.02
RCD: Naturaleza pétreo	
1. Arena Grava y otros áridos	01.04.09
2. Hormigón	17.01.01
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	17.01.03
4. Piedra	17.01.07
RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	20.02.01
2. Aislamientos	17.06.04
3. Envasados vacíos	15.01.10
TOTAL estimación	0,110

6.2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ.

Durante la obra se generará gran cantidad de escombros de construcción. Se puede calcular un total durante la obra de 359,94 m³, que sólo podrían verse incrementados en el supuesto de tener que realizar alguna demolición, en principio no prevista.

En la siguiente tabla se realiza una estimación en función de la superficie que se construye computando al 50% la superficie de la edificación existente puesto que se reforma.

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Estimación de residuos en OBRA NUEVA

Superficie Construida total	4067,00 m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	406,70 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,10 Tn/m ³
Toneladas de residuos	447,37 Tn

A.2.: RCDs Nivel II

	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Hormigón	0,050	22,37	1,30	17,21
2. Madera	0,040	17,89	0,60	29,82
3. Metales	0,025	11,18	1,50	7,46
4. Papel	0,003	1,34	0,90	1,49
5. Plástico	0,015	6,71	0,90	7,46
6. Vidrio	0,005	2,24	1,50	1,49
7. Yeso	0,002	0,89	1,20	0,75
TOTAL estimación	0,140	62,63		65,67
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	17,89	1,50	11,93
2. Hormigón	0,120	53,68	1,50	35,79
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,540	241,58	1,50	161,05
4. Piedra	0,050	22,37	1,50	14,91
TOTAL estimación	0,750	335,53		223,69
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	31,32	0,90	34,80
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	17,89	0,50	35,79
TOTAL estimación	0,110	49,21		70,59

Producción total de residuos inertes en la obra: 447,37 Tn

6.3 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU"

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado).

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

6.4 PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

6.5 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU"

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos

Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
Regeneración de ácidos y bases
Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
Otros (indicar)

6.6 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS

Todos los residuos serán transportados al vertedero del Municipio de Zaragoza.

6.7 PLANO DE INSTALACIONES PREVISTAS.

Valoración del coste previsto para la correcta gestión del RCDs que forman parte del presupuesto

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes
Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan

	<p>pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p>
x	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos</p>
x	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
X	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
X	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
X	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.</p>
X	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
X	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
x	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
X	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no</p>

	peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

6.8 VALORACIÓN DEL COSTE ECONÓMICO

A.2.: RCDs Nivel II	
RCD: Naturaleza no pétreo	656,72 euros
RCD: Naturaleza pétreo	2.236,85 euros
RCD: Potencialmente peligrosos y otros	705,85 euros
TOTAL estimación	3.599,42 euros

6.9 CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

1. PLIEGO GENERAL. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	1
1. DISPOSICIONES GENERALES	1
2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS: ATRIBUCIONES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA FACULTATIVA.....	1
3. DISPOSICIONES FACULTATIVAS: OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	2
4. DISPOSICIONES FACULTATIVAS: ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LA PROPIEDAD.....	4
5. DISPOSICIONES ECONOMICAS: CONDICIONES GENERALES.....	4
6. DISPOSICIONES ECONOMICAS: CRITERIO DE MEDICIÓN.....	4
7. DISPOSICIONES ECONOMICAS: CONDICIONES DE VALORACION.....	4
8. DISPOSICIONES LEGALES: RECEPCIÓN DE LA OBRA.....	5
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	6
PARTE I. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	7
PARTE II. Condiciones de recepción de productos.....	185
PARTE III. Gestión de residuos.....	186

1. PLIEGO GENERAL. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1. DISPOSICIONES GENERALES

A. Objeto

Son objeto de este pliego de condiciones todos los trabajos de los diferentes oficios, necesarios para la total realización del proyecto incluidos los materiales y medios auxiliares, así como la definición de la normativa legal a la que están sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en la obra, y el establecimiento previo de unos criterios y medios con los que se puede estimar y valorar las obras realizadas.

B. Documentos

Los documentos que han de servir de base para la realización de las obras son, junto con el presente Pliego de Condiciones, la Memoria y sus anexos, los Plañs, y el Presupuesto. La Dirección Facultativa podrá suministrar los plañs o documentos de obra que considere necesarios a lo largo de la misma, y el Libro de Órdenes y Asistencias, que estará en todo momento en la obra, podrá fijar cuantas Órdenes o instrucciones crea oportunas con indicación de la fecha y la firma de dicha Dirección, así como la del "enterado" del contratista, encargado o técnico que le represente.

C. Condiciones no específicas

Además de lo especificado en el Pliego, regirá con carácter subsidiario y complementario la relación de documentos siguiente:

- Toda la Normativa de obligado cumplimiento en vigor en la fecha de la firma del contrato de obras.
- Ley de Contratos del Sector Público.
- El Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- El Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Disposiciones facultativas.

2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS: ATRIBUCIONES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA FACULTATIVA.

A. Dirección

El arquitecto como parte integrante de la Dirección facultativa será el Director de Obra y dirigirá su desarrollo en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato con el fin de asegurar su adecuación al fin propuesto. Le corresponde establecer las medidas necesarias para el desarrollo de la obra, con las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas.

Le corresponde además verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno, resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto, elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto, suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las Certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos, elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

El arquitecto técnico como parte integrante de la Dirección facultativa será el Director de la Ejecución de la Obra y asumirá la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Le corresponde además verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas, dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra, consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas, suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las Certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

B. Vicios ocultos.

En el caso de que la Dirección Técnica encontrase razones fundadas para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en obra ejecutada, ordenará efectuar en cualquier momento y previo a la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para el reconocimiento de aquellas partes supuestamente defectuosas. Caso de que dichos vicios existan realmente, los gastos de demolición y reconstrucción correrán por cuenta del contratista, y, en caso contrario, del propietario.

C. Inalterabilidad del proyecto.

El proyecto será inalterable, salvo que el Arquitecto renuncie expresamente a dicho proyecto, o fuera rescindido el contrato de prestación de servicios, suscrito por el promotor, en los términos y condiciones legalmente establecidos.

Cualquier obra que suponga alteración o modificación de los documentos del proyecto sin previa autorización escrita de la Dirección técnica podrá ser objeto de demolición si esta lo estima conveniente, pudiendo llegarse a la paralización por vía judicial. No servirá de justificante el hecho de que la alteración proceda de la indicación de la propiedad, siendo responsable el contratista.

D. Competencias específicas.

La Dirección Facultativa resolverá todas las cuestiones Técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades de obra, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de la misma. También estudiará las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso, las propuestas correspondientes. Así mismo la Dirección Facultativa redactará y entregará, junto con los documentos señalados anteriormente, las liquidaciones, las Certificaciones de plazos o estados de obra, las correspondientes a la recepción provisional y definitiva, y en general, toda la documentación propia de la obra misma. Por último la Dirección Facultativa vigilará el cumplimiento de las Normas y Reglamentos vigentes, comprobará las alineaciones y replanteos, verificará las condiciones previstas para el suelo, controlará la calidad de los materiales y la elaboración y puesta en obra de las distintas unidades.

3. DISPOSICIONES FACULTATIVAS: OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

A. Definición.

Se entiende por contratista el constructor que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato.

Son obligaciones del constructor:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- f) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- g) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- h) Suscribir las garantías previstas en el artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación.

B. Delegado de obra.

Se entiende por Delegado de Obra la persona expresamente designada por el Contratista con capacidad suficiente para ostentar la representación de este, y organizar la ejecución de la obra. Dicho delegado deberá poseer la titulación profesional adecuada cuando, dada la complejidad y volumen de la obra, la Dirección Facultativa lo considere conveniente.

C. Personal.

El nivel técnico y la experiencia del personal aportado por el contratista serán adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas.

D. Normativa.

El contratista estará obligado a conocer y cumplir estrictamente toda la normativa vigente en el campo técnico, laboral, y de seguridad e higiene en el trabajo.

E. Conocimiento y modificación de proyecto.

El contratista deberá conocer el Proyecto en todos sus documentos, solicitando en caso necesario todas las aclaraciones que estime oportunas para la correcta ejecución de los mismos en la ejecución de la obra.

F. Elección de materiales y ensayos.

El contratista presentará a la Dirección Facultativa para su aprobación, las fichas Técnicas de los materiales que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Si en cualquier momento la Dirección Facultativa dudará en el sentido de que los materiales empleados no se ajustasen a las fichas Técnicas aprobadas, podrá exigir la realización de los ensayos precisos para verificar su adecuación. Si los resultados de los ensayos confirmasen el criterio de la Dirección Facultativa, los gastos y retrasos ocasionados por los mismos, serán por cuenta del Contratista, independientemente de las medidas de demolición o desmontaje que adopte la misma.

G. Realización de las obras.

El Contratista realizará las obras de acuerdo con la documentación de Proyecto y las prescripciones, Órdenes y plaños complementarios que la Dirección Facultativa pueda suministrar a lo largo de la obra hasta la recepción definitiva de la misma, todo ello en el plazo estipulado.

H. Responsabilidades.

El Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y, por consiguiente, de los defectos que, bien por la mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, pudieran existir.

También será responsable de aquellas partes de la obra que subcontrate, siempre con constructores legalmente capacitados.

I. Medios y materiales.

El Contratista aportará los materiales y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra en su debido orden de trabajos. Estará obligado a realizar con sus medios, materiales y personal cuanto disponga la Dirección Facultativa en orden a la seguridad y buena marcha de la obra.

J. Seguridad.

El Contratista será el responsable de los accidentes que pudieran producirse en el desarrollo de la obra por impericia o descuido, y de los daños que por la misma causa pueda ocasionar a terceros. En este sentido estará obligado a cumplir las leyes, reglamentos y ordenanzas vigentes.

K. Plaños a suministrar por el contratista.

El Contratista deberá suministrar a la aprobación de la Dirección Facultativa los plaños generales y de detalle correspondientes a:

- a) caminos y accesos.
- b) oficinas, talleres, etc.
- c) parque de acopio de materiales.
- d) instalaciones eléctricas, telefónicas, de suministro de agua y de saneamiento.
- e) instalaciones de fabricación de hormigón, mezclas bituminosas, elementos prefabricados, etc.
- f) cuantas instalaciones auxiliares sean necesarias para la ejecución de la obra.

4. DISPOSICIONES FACULTATIVAS: ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LA PROPIEDAD.

A. Definición.

Es aquella persona física o jurídica, pública o privada que se propone ejecutar, dentro de los cauces legales establecidos, una obra arquitectónica o urbanística.

Son obligaciones de la Propiedad las siguientes:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en el.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

B. Desarrollo técnico adecuado.

La Propiedad podrá exigir de la Dirección Facultativa el desarrollo técnico adecuado del Proyecto y de su ejecución material, dentro de las limitaciones legales existentes.

C. Interrupción de la obra.

La Propiedad podrá desistir en cualquier momento de la ejecución de las obras de acuerdo con lo que establece el Código Civil, sin perjuicio de las indemnizaciones que en su caso, deba satisfacer.

D. Cumplimiento de normativa urbanística.

De acuerdo con lo establecido por la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, la propiedad estará obligada al cumplimiento de todas las disposiciones sobre Ordenación urbana vigentes, no pudiendo comenzarse las obras sin tener concedida la correspondiente licencia de los organismos competentes. Deberá comunicar a la Dirección Facultativa dicha concesión, pues de lo contrario esta podrá paralizar las obras, siendo la Propiedad la única responsable de los perjuicios que pudieran derivarse.

E. Actuación en el desarrollo de la obra.

La Propiedad se abstendrá de ordenar la ejecución de alguna obra o la introducción de modificaciones sin la autorización de la Dirección Facultativa, así como dar a la obra un uso distinto para el que fue proyectada, dado que dicha modificación pudiera afectar a la seguridad del edificio por no estar prevista en las condiciones de encargo del proyecto.

5. DISPOSICIONES ECONOMICAS: CONDICIONES GENERALES.

A. Pagos al contratista.

El Contratista deberá percibir el importe de todos los trabajos realizados, previa medición realizada conjuntamente por este y la Dirección Facultativa, siempre que aquellos se hayan realizado de acuerdo con el Proyecto y las Condiciones Generales y Particulares que rijan en la ejecución de la obra.

6. DISPOSICIONES ECONOMICAS: CRITERIO DE MEDICIÓN.

A. Partidas contenidas en proyecto

Se seguirán los mismos criterios que figuran en las hojas de estado de mediciones.

B. Partidas no contenidas en proyecto.

Se seguirán los criterios que figuren en el contrato de ejecución de obra y lo establecido por Ley de Contratos del Sector Público y el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

7. DISPOSICIONES ECONOMICAS: CONDICIONES DE VALORACION.

A. Precios contratados.

Se ajustarán a los proporcionados por el Contratista en la oferta.

B. Precios contradictorios y partidas alzadas.

Se seguirán los criterios que figuren en el contrato de ejecución de obra y lo establecido por Ley de Contratos del Sector Público y el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

C. Revisión de precios.

Habrà lugar a revision de precios cuando así lo contemple el contrato de ejecución de obra, y se den las condiciones precisas y ajustandose a lo establecido por Ley de Contratos del Sector Público y el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

8. DISPOSICIONES LEGALES: RECEPCIÓN DE LA OBRA.

A. Recepción.

Si se encuentran las obras ejecutadas en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, la Dirección Facultativa las dará por recibidas y se entregarán al uso de la propiedad, tras la firma del Acta de Recepción. En esta se podrán hacer constar aquellos defectos de escasa importancia que no impidan la recepción.

B. Plazo de garantía.

A partir de la firma del Acta de Recepción comenzará el plazo de garantía, cuya duración será la prevista en el contrato de obras. Durante dicho plazo el Contratista estará obligado a subsanar los defectos observados en la recepción y También los que no sean imputables al uso por parte del propietario.

C. Medición general y certificación final de las obras.

Recibidas las obras, se procederá seguidamente a su medición general con asistencia del contratista. Sobre la base del resultado de la medición general, el Director de Obra realizará la correspondiente relación valorada. Posteriormente se expedirá y tramitará la Certificación Final de las obras.

D. Liquidación del contrato de obras.

Una vez finalizado el plazo de garantía y estando las obras en perfecto estado y reparados los defectos que hubieran podido manifestarse durante dicho plazo, se formulará por parte del Director de Obra la propuesta de liquidación de las realmente ejecutadas.

E. Certificado final.

Acabada la obra, la Dirección Facultativa emitirá, en su caso, el Certificado Final de Obra, visado por los correspondientes Colegios Profesionales, o Supervisado por la Oficina de Supervision de proyectos, según corresponda.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

PARTE I. Condiciones de ejecución de las unidades de obra.

- 1 Acondicionamiento y cimentación.
 - 1.1 Movimiento de tierras.
 - 1.2 Contenciones del terreno.
 - 1.3 Cimentaciones directas.
- 2 Estructuras.
 - 2.1 Estructuras de acero.
 - 2.2 Estructuras de hormigon (armado y pretensado).
- 3 Cubiertas.
 - 3.1 Lucernarios.
 - 3.2 Cubiertas planas.
- 4 Fachadas y particiones.
 - 4.1 Fachadas de fabrica.
 - 4.2 Huecos.
 - 4.3 Defensas.
 - 4.4 Particiones.
- 5 Instalaciones.
 - 5.1 Instalacion de audiovisuales.
 - 5.2 Acondicionamiento de recintos- Confort.
 - 5.3 Instalacion de electricidad: baja tension y puesta a tierra.
 - 5.4 Instalacion de fontanería y aparatos sanitarios.
 - 5.5 Instalacion de alumbrado.
 - 5.6 Instalacion de proteccion.
 - 5.7 Instalacion de evacuacion de residuos.
 - 5.8 Instalacion de transporte.
- 6 Revestimientos.
 - 6.1 Revestimiento de paramentos.
 - 6.2 Revestimientos de suelos y escaleras.
 - 6.3 Falsos techos.

PARTE II. Condiciones de recepción de productos.

- 1 Condiciones generales de recepción de los productos.

PARTE III. Gestión de residuos.

- 1 Gestion de residuos de construcción o demolición en la obra.

PARTE I. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

1. Acondicionamiento y cimentación.

1.1 Movimiento de tierras.

1.1.1 Explanaciones.

Descripción.

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los plaños donde Habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.

Comprende Además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

Criterios de medición y valoración de unidades:

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.
- Metro cubico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cubico de desmonte. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado. Si se realizarán mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificara para su abono.
- Metro cubico de base de terraplen. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
- Metro cubico de terraplen. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.
- Metro cuadrado de entibación. Totalmente terminada, incluyendo los clavos y cunas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos.

- Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:
- Tierras de préstamo o propias: En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, que no contengan restos vegetales y que no estén contaminadas.
- Entibaciones: Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc.
- El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%.
- Las entibaciones de madera no presentarán principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.
- La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros, el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Prestamos: El contratista comunicará a la Dirección facultativa, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.
- Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

Prestamos: en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo.

Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico.

Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática y, con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción.

Resistencia a la hiena. Resistencia a esfuerzo cortante.

Depositos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la Dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

- Condiciones previas:

El terreno se ira excavando por franjas horizontales previa mente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Para complementar la información obtenida de las compañías suministradoras, se procederá a una apertura manual de catas para localizar las instalaciones existentes.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, en el caso de ser necesario realizar entibaciones, se presentarán a la aprobación de la Dirección facultativa los cálculos justificativos, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

-Proceso de ejecución:

-Replanteo: Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras. Con temperaturas menores de 2 °C se suspenderán los trabajos.

-Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal: se acotarán con vallas las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio. Todas las raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno. Todas las oquedades causadas por la extracción de raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

-Sostenimiento y entibaciones: Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la Dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tabloncillos verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.

La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas.

En terrenos sueltos las tablas o tabloncillos estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento.

Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los cordales que se hayan aflojado.

-Evacuación de las aguas y agotamientos: Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación. Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.1, será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.

-Desmontes: Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previa mente realizada, la máquina trabajará en Dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano, antes de descender la máquina, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor que 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 1,50 m. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de ancho y 4% de pendiente hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

-Empleo de los productos de excavación: Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto.

-Excavacion en roca: Las excavaciones en roca se ejecutaran de forma que no se dane, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondra especial cuidado en no danar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

-Terraplenes: se excavara previa mente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como minimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuacion, para conseguir la debida trabazon entre el relleno y el terreno, se escarificara este. Si el terraplen hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurara la eliminacion de este material o su consolidacion. Sobre la base preparada del terraplen, regada uniformemente y compactada, se extenderan tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanacion y con un pequeno desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciaran vertiendo las primeras capas con el espesor minimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactacion de tierras. Salvo prescripcion contraria, los equipos de transporte y extension operaran sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectacion, si es necesario. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactacion prevista, se tomara las medidas adecuadas para su desecacion.

Conseguida la humectacion mas conveniente, se procederá a la compactacion. Los bordes con estructuras de contencion se compactaran con compactador de arrastre manual, los bordes ataluzados se redondearan todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronacion del terraplen, en los últimos 50 cm, se extenderan y compactaran las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100%. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibracion, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibracion, y sellar la superficie.

El relleno del trasdos de los muros, se realizará cuando estos tengan la resistencia necesaria. Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la accion de todo tipo de trafico hasta que se haya completado su compactacion. Si ello no fuera factible, el trafico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuira de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

-Taludes: La excavacion de los taludes se realizará adecuadamente para no danar su superficie final, evitar la descompresion prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavacion final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavaran de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformacion de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de esta. La zanja se mantendra abierta el tiempo minimo indispensable, y el material del relleno se compactara cuidadosamente. No se acumulara el terreno de excavacion, ni otros materiales junto a bordes de coronacion de taludes, salvo autorización expresa.

-Depositos de tierra: El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presion directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Los caballeros deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentia de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista se comunicara a la Dirección facultativa.

-Gestion de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

Desmonte, no se aceptaran franjas excavadas con altura mayor de 1,65 m con medios manuales.

- Condiciones de terminacion:

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

- Control de ejecución:

- Puntos de observacion:

- Limpieza y desbroce del terreno.

- Cota de la explanacion.

- Distancias relativas a otros elementos.

- Horizontalidad: nivelacion de la explanada.

- Altura: grosor de la franja excavada.

- Condiciones de borde exterior.

- Retirada de tierra vegetal.

- Desmontes.

- Base del terraplen.

- Entibacion de zanja.

- Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en } 10 cm.

-Conservacion y mantenimiento: Se protegiera el conjunto de la entibacion frente a filtraciones y acciones de erosion por parte de las aguas de escorrentia. Terraplenes: se mantendran protegidos los bordes ataluzados contra la erosion, en su coronacion, contra la acumulacion de agua, limpiando los desagues y canaletas cuando esten obstruidos. Las entibaciones o parte de estas solo se quitaran cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. No se concentraran cargas excesivas junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificara la geometria del talud socavando en su pie o coronacion. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultara a la Dirección facultativa, que dictaminara su importancia y la solucion a adoptar.

1.1.2 Rellenos del terreno.

Descripción.

Obras consistentes en la extension y compactacion de suelos procedentes de excavaciones o prestamos que se realizan en zanjas y pozos.

Criterios de medición y valoracion de unidades:

- Metro cubico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.

- Metro cubico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de prestamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pison manual o bandeja vibratoria.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavacion o de prestamos autorizados.

Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de seleccion, colocacion y compactacion.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requiera disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocacion y compactacion y que permita obtener, despues del mismo, las necesarias propiedades geoTécnicas.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros, el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

El apartado 7.3.2, del CTE DB SE, establece los aspectos que se deben tener en cuenta para la seleccion del material de relleno.

Almacenamiento y manipulacion: Los acopios de cada tipo de material se formaran y explotaran de forma que se evite su segregacion y contaminacion, evitandose una exposicion prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

- Condiciones previas:

La excavacion de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo.

Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subalvea, se desviarán las primeras y captaran las segundas, conduciendolas fuera del area donde vaya a realizarse el relleno, ejecutandose este posteriormente.

-Proceso de ejecución:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutara una buena limpieza del fondo y se apisonara o compactara debidamente. Previa mente a la colocacion de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocacion y compactacion del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento.

En general, se verteran las tierras en el orden inverso al de su extraccion cuando el relleno se realice con tierras propias. Se

rellenara por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de aridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactara. El relleno en el trasdos del muro se realizará cuando este tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 dias si es de hormigon. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energia pequena para evitar daño a estas construcciones.

-Gestion de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

-Control de ejecución:

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compactación obedecen a lo especificado.

-Conservación y mantenimiento:

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

1.1.3 Transportes de tierras y escombros.

Descripción.

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

Criterios de medición y valoración de unidades:

Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

- Condiciones previas:

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

-Desvío de la línea.

-Corte de la corriente eléctrica.

-Protección de la zona mediante apantallados.

-Proceso de ejecución:

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, este falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Cuando sea marcha atrás o el conductor este falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

-Gestion de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Control de ejecución:

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

1.1.4 Vaciado del terreno.

Descripción.

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecanicos, que en todo su perimetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavacion superiores a 2 m.

Criterios de medición y valoración de unidades:

- Metro cubico de excavacion a cielo abierto, medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos, con medios manuales o mecanicos. Se estableceran los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total. El exceso de excavacion deberá justificarse a efectos de abono.
- Metro cuadrado de entibacion, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cunas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros, el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

-Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustara, como minimo, a la clase I/80. El contenido minimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudricion, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosion.

- Sistemas prefabricados metalicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.

- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.

- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumatico, martillo rompedor.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilizacion, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características fisico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico.

Higroscopicidad. Coeficiente de contraccion volumetrica. Dureza. Resistencia a compresion. Resistencia a la flexion estatica; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinacion del modulo de elasticidad E. Resistencia a la traccion. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

- Condiciones previas:

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondran puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referiran todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotaran en un estadillo para su control por la Dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabara de sus Companias la posicion y solucion a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aereos de conduccion de energia electrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contencion de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la Dirección facultativa los calculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La eleccion del tipo de entibacion dependera del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación proxima o vial y de la profundidad del corte.

-Proceso de ejecución:

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibacion, refuerzo y proteccion superficial del terreno apropiado, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

- Entibaciones: Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibacion, refuerzo y proteccion superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la Dirección facultativa. Con tierras cohesionadas, se sostendran los taludes verticales antes de la entibacion hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocaran cinturones horizontales de entibacion, formados por dos o tres tablas horizontales,

sostenidas por tabloncillos verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapie y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.

La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas.

En terrenos sueltos las tablas o tabloncillos estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento.

Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asentamientos o grietas. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista y se comunicará a la Dirección facultativa.

- El vaciado se podrá realizar:

-Sin bataches: el terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en Dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

-Con bataches: una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- Nivelación, compactación y saneo del fondo: En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su Dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados. La excavación presentará un aspecto cohesivo.

-Gestión de residuos: Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

Condiciones de no aceptación:

- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
- Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
- Ángulo de talud superior al especificado en más de 20°.
- Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

-Condiciones de terminación:

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

-Control de ejecución:

-Puntos de observación:

- Replanteo: Dimensiones en planta y cotas de fondo.

- Durante el vaciado del terreno:

- Comparacion de los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.
- Identificación del terreno del fondo de la excavacion. Compacidad.
- Comprobacion de la cota del fondo.
- Excavacion colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hara una revision general de las edificaciones medianeras.
- Nivel freatico en relación con lo previsto.
- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

-Entibacion: Se mantendra un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzandolos y/o sustituyendolos si fuera necesario.

Altura: grosor de la franja excavada.

-Conservacion y mantenimiento: Las entibaciones o parte de estas solo se quitaran cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

1.1.5 Zanjas y pozos.

Descripción.

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecanicos, con ancho o diametro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Criterios de medición y valoracion de unidades:

- Metro cubico de excavacion a cielo abierto, medido sobre plaños de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavacion, y aplicadas las secciones teoricas de la excavacion, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecanicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavacion y nivelacion de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecanicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibacion, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cunas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros, el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

-Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustara, como minimo, a la clase I/80. El contenido minimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudricion, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosion.

- Sistemas prefabricados metalicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.

- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.

- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumatico, martillo rompedor.

- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilizacion, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características fisico-mecanicas: contenido de humedad. Peso especifico.

Higroscopicidad. Coeficiente de contraccion volumetrica. Dureza. Resistencia a compresion. Resistencia a la flexion estatica, con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinacion del modulo de elasticidad E. Resistencia a la traccion.

Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

- Condiciones previas:

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Para complementar la información obtenida de las compañías suministradoras, se procederá a una apertura manual de catas para localizar las instalaciones existentes.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la Dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la Dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de Cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la Dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que este pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

-Proceso de ejecución:

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la Dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de

hormigonar.

- Entibaciones: Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la Dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tabloncillos verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapie y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.

La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores.

En terrenos sueltos las tablas o tabloncillos estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.

Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado.

Se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la

separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas: Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la Dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, Además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad.
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o viceversa más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad. Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación: Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales terrosos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreebanco de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

-Gestión de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de 5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes no permita desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la Dirección facultativa.

-Condiciones de terminación:

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se

limpiará y apisonará ligeramente.

-Control de ejecución:

-Puntos de observación:

- Replanteo: Cotas entre ejes, dimensiones en planta. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a } 10 cm.

- Durante la excavación del terreno:

Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.

Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías.

Nivel freatico en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Agresividad del terreno y/o del agua freatica.

- Entibacion de zanja: Se comprobará una escuadría, separacion y posicion de la entibacion, no aceptandose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

-Conservacion y mantenimiento: En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavacion no deberá permanecer abierta a su rasante final mas de 8 dias sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocacion de la tubería, cimentación o conduccion a instalar en ella. Se protegera el conjunto de la entibacion frente a filtraciones y acciones de erosion por parte de las aguas de escorrentia. Las entibaciones o parte de estas solo se quitaran cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. Al comenzar la jornada de trabajo, las entibaciones deberán ser revisadas, tensando los cordales que se hayan alojado.

1.2 Contenciones del terreno.

1.2.1 Muros ejecutados con encofrados.

Descripción.

Elementos de hormigon en masa o armado para cimentación en sotaños o de contencion de tierras, con o sin puntera y con o sin talon, encofrados a una o dos caras. Los muros de sotaño son aquellos que están sometidos al empuje del terreno y, en su situacion definitiva, a las cargas procedentes de forjados, y en ocasiones a las de soportes o muros de carga que nacen de su cuspide. Los forjados actuan como elementos de arriostramiento transversal. Los muros de contencion son elementos constructivos destinados a contener el terreno, por presentar la rasante del mismo una cota diferente a ambos lados del muro, sin estar vinculados a ninguna edificación. Para alturas inferiores a los 10-12 m, se utilizan fundamentalmente dos tipos: - Muros de gravedad: de hormigon en masa, para alturas pequenas y elementos de poca longitud.

- Muros en mensula: de hormigon armado.

- Bataches: excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o Cimentaciones proximas.

- Drenaje: sistema de captacion y conduccion de aguas del subsuelo para proteccion contra la humedad.

-Criterios de medición y valoracion de unidades:

-Metro cubico de hormigon armado en muro de sotaño, con una cuantia media de 25 kg/m³ de acero, incluso elaboracion, ferrallado, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.

-Metro cubico de hormigon armado en muros. Se especifica la resistencia, el tamaño maximo del arido en mm, la consistencia y el encofrado (sin encofrado, con encofrado a una o a dos caras).

Impermeabilizacion y drenaje: posibles elementos intervinientes.

-Metro cuadrado de impermeabilizacion de muros y medianeras a base de emulsion bituminosa formada por betunes y resinas de densidad 1 g/cm³ aplicada en dos capas y en frio.

-Metro cuadrado de lamina drenante para muros, especificando el espesor en mm, altura de nodulos en mm y tipo de armadura (sin armadura, geotextil de poliester, geotextil de polipropileno, malla de fibra de vidrio), con o sin masilla bituminosa en solapes.

-Metro cuadrado de barrera antihumedad en muros, con o sin lamina, especificando el tipo de lamina en su caso.

- Bataches: Metro cubico de excavacion para formacion de bataches, especificando el tipo de terreno (blando, medio o duro) y el medio de excavacion (a maño, a maquina, martillo neumatico, martillo rompedor).

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepcion de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepcion de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentacion de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Muros:

Hormigon en masa (HM) u hormigon armado (HA), de resistencia o dosificacion especificados en el proyecto.

Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecanicas indicadas en el proyecto.

Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecanicas indicadas en el proyecto.

Juntas: perfiles de estanquidad, separadores, selladores.

El hormigón para armar y las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las especificaciones indicadas en la Instrucción EHE-08 y las indicadas a continuación, para su aceptación.

El hormigón puede ser:

- fabricado en central, de obra o preparado.
- no fabricado en central.

Materiales componentes, en el caso de que no se acopie directamente el hormigón para armar:

- Cemento:

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la Instrucción RC-08, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones de uso establecidas en la tabla 26 de la Instrucción EHE-08.

- Agua:

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

Deberán analizarse las aguas para comprobar las condiciones establecidas en el artículo 27 de la Instrucción EHE-08.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

- Áridos:

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28 de la Instrucción EHE-08.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse gravas y arenas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica y se justifique debidamente.

En el caso de áridos reciclados se seguirá lo establecido en el anejo 15 de la Instrucción EHE-08.

Los áridos se designarán por su tamaño máximo en mm, y en su caso, especificar el empleo de árido reciclado y su porcentaje de utilización.

La granulometría de los áridos debe cumplir los requisitos establecidos en el artículo 28.4 de la Instrucción EHE-08.

- Otros componentes:

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras (artículo 29 de la Instrucción EHE-08).

- Armaduras pasivas:

Los aceros cumplirán los requisitos técnicos establecidos en los artículos 32 y 33 de la Instrucción EHE-08.

Serán de acero soldable, no presentarán defectos superficiales ni grietas, y estarán constituidas por:

- Los diámetros nominales de las barras o rollos de acero corrugado se ajustarán a la serie: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm, y los tipos a utilizar serán: de baja ductilidad (AP400 T - AP500 T), de ductilidad normal (AP400 S - AP500 S), o de características especiales de ductilidad (AP400 SD - AP500 SD).

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el Suministrador serán conformes con las prescripciones de la tabla 32.2.a. Además, deberán tener aptitud al doblado-desdoblado o doblado simple, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo correspondiente.

- Los diámetros nominales de los alambres (corrugados o grafilados) empleados en mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía se ajustarán a la serie: 4-4,5-5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-11-12-14 y 16 mm, y los tipos a utilizar serán: ME 500 SD - ME 400 SD - ME 500 S - ME 400 S - ME 500 T - ME 400 T en mallas electrosoldadas, y AB 500 SD - AB 400 SD - AB 500 S - AB 500 T - AB 400 T en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los diámetros 4 y 4,5 mm solo pueden utilizarse en la armadura de reparto conforme al artículo 59.2.2 de la Instrucción EHE-08, así como en el caso de armaduras básicas electrosoldadas en celosías utilizadas para forjados unidireccionales de hormigón, en cuyo caso se podrán utilizar únicamente en los elementos transversales de conexión de la celosía.

- La ferralla armada, como resultado de aplicar a las armaduras elaboradas los procesos de armado, según el artículo 69 de la EHE-08.

- Accesorios, fundamentalmente separadores, específicamente diseñados, con una resistencia a presión nominal de 2 N/mm².

- Impermeabilización según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1.

- Capa protectora: geotextil (ver Parte II), o mortero reforzado con una armadura.

Pintura impermeabilizante.

Productos para el sellado de juntas (ver Parte II).

- Drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:

Capa filtrante: geotextiles y productos relacionados (ver Parte II) u otro material que produzca el mismo efecto.

Aridos de relleno: identificación. Tipo y granulometría. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de aridos.

El arido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas, margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños. Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada, se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Tubo drenante ranurado. Diámetros nominales y superficie total mínima de orificios por metro lineal.

Canaleta de recogida de agua (ver Parte II). Diámetros.

- Arquetas de hormigón.

Red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro.

Productos de sellado de juntas (ver Parte II) con banda de PVC o perfiles de caucho expansivo.

Juntas de estanquidad de tuberías (ver Parte II), de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado, elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, etc.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, aridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo 13 de la Instrucción EHE-08.

Todos los materiales componentes del hormigón se almacenarán y transportarán evitando su entremezclado o segregación, protegiéndolos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente, evitando cualquier deterioro o alteración de sus características y garantizando el cumplimiento de lo prescrito en los artículos 26 a 30 (capítulo 6) de la Instrucción EHE-08.

En el caso de muros de hormigón armado, se dispondrá de áreas específicas para el almacenamiento de barras o rollos de armaduras recibidas y para las remesas de armaduras o ferralla fabricada, conservándolas, hasta el momento de su elaboración, armado o montaje, debidamente protegidas de la lluvia, humedad del suelo y/o ambientes agresivos, y debidamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan, para garantizar la necesaria trazabilidad. El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales.

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

-Condiciones previas:

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro.

El encofrado, que puede ser a una o dos caras, tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles:

Se dispondrá los elementos de encofrado de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrante presentará un aspecto continuo y fresco.

Se cumplirán Además todas las indicaciones del artículo 68 de la Instrucción EHE-08.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

En el caso de muros de hormigón armado, se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE-08.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear, de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo 6 de la Instrucción EHE-08.

No se empleará aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar favorecer la corrosión de las armaduras. Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

-Proceso de ejecución:

- En caso de bataches: Estos comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención hasta una profundidad máxima $h+D/2$, siendo h la profundidad del plano de cimentación próximo y D , la distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

En el fondo de la excavación se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

- Ejecución de la ferralla: Se dispondrá la ferralla de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera, a continuación, la del fuste del muro y posteriormente el encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón, finalmente, la de zunchos y vigas de coronación y las armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.

- Recubrimientos de las armaduras: Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en el apartado 37.2.4 de la Instrucción EHE-08.

- Hormigonado: Se hormigonará la zapata del muro, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.

Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1 m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50 cm de espesor, ni mayores que la longitud del vibrador, de forma que se evite la segregación del hormigón y los

desplazamientos de las armaduras.

En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada. De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.

- Juntas: En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:

- Juntas de hormigonado entre cimiento y alzado.
- Juntas de retracción.
- Juntas de dilatación.
- Curado.
- Desencofrado.

- Impermeabilización: La impermeabilización se ejecutará sobre la superficie del muro limpia y seca.

El tipo de impermeabilización a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1, apartado 2.1, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro, y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.

- Drenaje: El tipo de drenaje a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, junto con el tipo de impermeabilización y ventilación, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1 apartado 5.1.1.

- Terraplenado: En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará este. Sobre la base preparada del terraplen, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme,

paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciaran vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación. En la coronación del terraplen, en los últimos 50 cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100%. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando estos tengan la resistencia necesaria, según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3. - Rellenos: Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando este tenga la

resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

-Tolerancias admisibles:

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. Se estará a lo dispuesto en el proyecto de ejecución o, en su defecto a lo establecido en el Anejo 11 de la Instrucción EHE-08.

-Condiciones de terminación:

La realización de un correcto curado del hormigón es de gran importancia.

-Control de ejecución: Según el capítulo 17 de la Instrucción EHE-08.

-Puntos de observación:

- Excavación del terreno:

Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compactación.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Agresividad del terreno y/o del agua freática.

- Bataches: Replanteo: cotas entre ejes y dimensiones en planta.

- Muros: Replanteo:

Comprobación de cotas entre ejes de zapatas y fustes de muros y zanjas.

Comprobación de las dimensiones en planta de las zapatas del muro y zanjas.

- Ejecución del muro.

Armaduras. Vertido del hormigón. Curado.

- Impermeabilización del trasdós del muro. Según artículo 5.1.1 del DB-HS 1.

Tratamiento de la superficie exterior del muro y lateral del cimientó.

Planeidad del muro. Comprobar con regla de 2 m.

Colocación de membrana adherida (según tipo).

Continuidad de la membrana. Solapos. Sellado.

Prolongación de la membrana por la parte superior del muro, 25 cm mínimo.

Prolongación de la membrana por el lateral del cimiento.

Protección de la membrana de la agresión física y química en su caso.

Relleno del trasdoso del muro. Compactación.

- Drenaje del muro.

- Juntas estructurales.

- Refuerzos.

- Protección provisional hasta la continuación del muro.

- Conservación y mantenimiento:

No se colocarán cargas, ni circularán vehículos en las proximidades del trasdoso del muro.

No se adosará al fuste del muro elementos estructurales y acopios, que puedan variar la forma de trabajo del mismo.

Se evitará en la proximidad del muro la instalación de conducciones de agua a presión y las aguas superficiales se llevarán, realizando superficies estancas, a la red de alcantarillado o drenajes de vías, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdoso del muro para emergencias.

Cuando se observe alguna anomalía, se consultará a la Dirección facultativa, que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

1.3 Cimentaciones directas.

1.3.1 Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado).

Descripción.

Cimentaciones directas de hormigón en masa o armado destinados a transmitir al terreno, y repartir en un plano de apoyo horizontal, las cargas de uno o varios pilares de la estructura, de los forjados y de los muros de carga, de sotaño, de cerramiento o de arriostramiento, pertenecientes a estructuras de edificación.

Tipos de zapatas:

- Zapata aislada: como cimentación de un pilar aislado, interior, medianero o de esquina.

- Zapata corrida: como cimentación de alineaciones de tres o más pilares, muros o forjados.

Los elementos de atado entre zapatas aisladas son de dos tipos:

- Vigas de atado o soleras para evitar desplazamientos laterales, necesarios en los casos prescritos en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.

- Vigas centradoras entre zapatas fuertemente excentricas y las contiguas, para resistir momentos aplicados por muros o pilares o para redistribuir cargas y presiones sobre el terreno

- Criterios de medición y valoración de unidades:

- Unidad de zapata aislada o metro lineal de zapata corrida de hormigón.

- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas, vigas de atado y centradoras.

- Kilogramo de acero montado en zapatas, vigas de atado y centradoras.

- Kilogramo de acero de malla electrosoldada en cimentación.

- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.

- Unidad de viga centradora o de atado.

Prescripciones sobre los productos.

- Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.

- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

- Mallas electrosoldadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

- Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (ver Parte II).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará, según las indicaciones del capítulo 13 de la Instrucción EHE-08.

Todos los materiales componentes del hormigón se almacenarán y transportarán evitando su entremezclado o segregación, protegiéndolos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente, evitando cualquier deterioro o alteración de sus características y garantizando el cumplimiento de lo prescrito en los artículos 26 a 30 (capítulo 6) de la Instrucción EHE-08.

Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias, evitando posibles deterioros o contaminaciones. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de sección por oxidación superficial superiores al 1% respecto de la sección inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

-Condiciones previas:

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de este, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos,

etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE-08.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-08 y el anejo 4 de la Instrucción EHE-08), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo 6 de la Instrucción EHE-08.

No se empleará aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón, salvo que una entidad de control elabore un certificado de que los paneles empleados han sido sometidos a un tratamiento que evita la reacción con los álcalis del cemento, y se facilite a la Dirección facultativa.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

-Proceso de ejecución:

- Información previa :

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.

- Excavación:

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo Zanjas y pozos.

La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la Dirección Facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Si los cimientos son muy largos es conveniente También disponer llaves o anclajes verticales mas profundos, por lo menos cada 10 m.

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.

Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de Cimentaciones antiguas y lentejones de terreno mas resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.

Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de esta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.

En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.

En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.

Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Este se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.

Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro.

Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de

materiales finos.

La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo este preparado para hormigonar.

El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

- Hormigón de limpieza:

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas

riostros. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

- Colocación de las armaduras y hormigonado.

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la Instrucción EHE-08 y las indicadas a continuación.

Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.

Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras del artículo 58.8 de la Instrucción EHE-08: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la Instrucción EHE-08: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de las tablas 37.2.4.1.a, 37.2.4.1.b y 37.2.4.1.c, en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento, de la clase de exposición y de la vida útil de proyecto, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 69.8.2 de la Instrucción EHE-08. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros o 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros o 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo. La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.

- Puesta en obra del hormigón:

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección de Obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.

- Compactación del hormigón:

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado energético, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos. El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte de la Dirección de Obra.

- Hormigonado en temperaturas extremas:

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 °C. No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0 °C. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 °C o se prevea que dentro de las 48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa de la Dirección de obra. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, estas medidas deberán acentuarse para hormigones de resistencias altas. Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseeque.

- Curado del hormigón:

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, este se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica. Queda prohibido el empleo de agua de mar para hormigón armado o pretensado, salvo estudios especiales. Si el curado se realiza empleando Técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas Técnicas, previa autorización de la Dirección de obra. La Dirección facultativa comprobará que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos, el periodo de tiempo indicado en el proyecto o, en su defecto, el indicado en la Instrucción EHE-08.

- Hormigones especiales:

Cuando se empleen hormigones reciclados u hormigones autocompactantes, el Autor del Proyecto o la Dirección facultativa podrán disponer la obligatoriedad de cumplir las recomendaciones recogidas al efecto en los anejos no 15 y 17 de la Instrucción EHE-08, respectivamente.

En la instrucción EHE-08, el anejo no 14 recoge unas recomendaciones para el proyecto y la ejecución de estructuras de hormigón con fibras, mientras que el anejo no 16 contempla las estructuras de hormigón con árido ligero. Además, cuando se requiera emplear hormigones en elementos no estructurales, se aplicará lo establecido en el anejo no 18.

El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.

Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.

En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.

En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.

No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado, helado o presente capas de agua transformadas en hielo.

En ese caso, solo se procederá a la construcción de la zapata cuando se haya producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.

- Precauciones:

Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

-Tolerancias admisibles:

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. Se estará a lo dispuesto en el proyecto de ejecución o, en su defecto a lo establecido en el Anejo 11 de la Instrucción EHE-08.

-Condiciones de terminación:

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar Técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

-Control de ejecución:

Unidad y frecuencia de inspección: 4 por cada 1000 m² de planta.

Puntos de observación:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.4, y capítulo 17 de la Instrucción EHE-08, se efectuarán los siguientes controles durante la ejecución:

- Comprobación y control de materiales.

- Replanteo de ejes:

Comprobación de cotas entre ejes de zapatas de zanjas.

Comprobación de las dimensiones en planta y orientaciones de zapatas.

Comprobación de las dimensiones de las vigas de atado y centradoras.

- Excavación del terreno:

Comparación terreno atravesado con estudio geotécnico y previsiones de proyecto.

Identificación del terreno del fondo de la excavación: compactidad, agresividad, resistencia, humedad, etc.

Comprobación de la cota de fondo.

Posición del nivel freático, agresividad del agua freática.

Defectos evidentes: cavernas, galerías, etc.

Presencia de corrientes subterráneas.

Precauciones en excavaciones colindantes a medianeras.

- Operaciones previas a la ejecución:

Eliminación del agua de la excavación (en su caso).

Rasanteo del fondo de la excavación.

Colocación de encofrados laterales, en su caso.

Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.

Hormigón de limpieza. Nivelación y espesor.

No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.

Comprobación del grado de compactación del terreno, en función del proyecto.

- Colocación de armaduras:

Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en el proyecto.

Recubrimientos exigidos en proyecto.

Separación de la armadura inferior del fondo.

Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).

Disposición correcta de las armaduras de espera de pilares u otros elementos y comprobación de su longitud.

Dispositivos de anclaje de las armaduras.

- Impermeabilizaciones previstas.

- Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.

- Curado del hormigón.

- Juntas.

- Posibles alteraciones en el estado de zapatas contiguas, sean nuevas o existentes.

- Comprobación final. Tolerancias. Defectos superficiales.

En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el Anejo no 13 de la Instrucción EHE-08, la Dirección Facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface el mismo nivel (A, B, C, D o E) que el definido en el proyecto para el índice ICES.

- Ensayos y pruebas:

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los capítulos 16 y 17 de la Instrucción EHE-08.

- Ensayos de control del hormigón.

- Ensayos de control del acero.

- Conservación y mantenimiento:

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que estas podrían provocar la

puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.

No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las Cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto.

En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan ocasionar bajo las Cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de la Dirección Facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.

Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asentamientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la cimentación, la Dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.

No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que transmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.

Las cargas que actúan sobre las zapatas no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la Dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio Según CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la Dirección Facultativa, si los asentamientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Aunque es recomendable que se efectúe un control de asentamientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas) será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Este sistema se establecerá en las condiciones siguientes:

- Se protegerá el punto de referencia para poderlo considerar como inmovil, durante todo el periodo de observación.
- Se nivelará como mínimo un 10% de los pilares del total de la edificación. Si la superestructura apoya sobre muros, se situará un punto de referencia como mínimo cada 20 m, siendo como mínimo 4 el número de puntos. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- Se recomienda tomar lecturas de movimientos, como mínimo, al completar el 50% de la estructura, al final de la misma y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación.

2 Estructuras.

2.1 Estructuras de acero.

Descripción.

Elementos metálicos incluidos en porticos planos de una o varias plantas, como vigas y soportes ortogonales con nudos articulados, semirrígidos o rígidos, formados por perfiles comerciales o piezas armadas, simples o compuestas, que pueden tener elementos de arriostramiento horizontal metálicos o no metálicos.

También incluyen:

- Estructuras porticadas de una planta usuales en construcciones industriales con soportes verticales y dinteles de luz mediana o grande, formados por vigas de alma llena o cerchas trianguladas que soportan una cubierta ligera horizontal o inclinada, con elementos de arriostramiento frente a acciones horizontales y pandeo.
- Las mallas espaciales metálicas de dos capas, formadas por barras que definen una retícula triangulada con rigidez a flexión cuyos nudos se comportan como articulaciones, con apoyos en los nudos perimetrales o interiores (de la capa superior o inferior; sobre elementos metálicos o no metálicos), con geometría regular formada por módulos básicos repetidos, que no soportan cargas puntuales de importancia, aptas para cubiertas ligeras de grandes luces.

Criterios de medición y valoración de unidades

Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares:

- Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil.
- Kilogramo de acero en pieza soldada (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura.
- Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace y sus uniones.

- Unidad de nudo sin rigidizadores especificando soldado o atornillado y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
 - Unidad de nudo con rigidizadores especificando soldado o atornillado y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
 - Unidad de placa de anclaje en cimentación incluyendo anclajes y rigidizadores (si procede), y especificando tipo de placa (referencia a detalle).
 - Metro cuadrado de pintura anticorrosiva especificando tipo de pintura (imprimación, maños intermedias y acabado), número de maños y espesor de cada una - Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado) especificando tipo de protección y espesor; Además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede).
 - En el caso de mallas espaciales:
 - Kilogramo de acero en perfil comercial (abierto o tubo) especificando clase de acero y tipo de perfil; incluyendo terminación de los extremos para unión con el nudo (referencia a detalle).
 - Unidad de nudo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos (si los hay).
- Unidad de nudo de apoyo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos o placa de anclaje (si los hay) en montaje a pie de obra y elevación con gruas.
- Unidad de acondicionamiento del terreno para montaje a nivel del suelo especificando características y número de los apoyos provisionales.
 - Unidad de elevación y montaje en posición acabada incluyendo elementos auxiliares para acceso a nudos de apoyo; especificando equipos de elevación y tiempo estimado en montaje "in situ".
 - Unidad de montaje en posición acabada.
 - En los precios unitarios anteriores, Además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.
 - La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada.

Prescripciones sobre los productos.

- Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Aceros en chapas y perfiles (ver Parte II)

Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE EN 10025-2 (chapas y perfiles), UNE EN 10210-1:1994 (tubos acabados en caliente) y UNE EN 10219-1:1998 (tubos conformados en frío).

Los tipos de acero podrán ser S235, S275 y S355; para los productos de UNE EN 10025-2 se admite También el tipo S450; en el CTE DB SE A, tabla 4.1, se establecen sus características mecánicas. Estos aceros podrán ser de los grados JR, JO y J2; para el S355 se admite También el grado K2.

Si se emplean otros aceros en proyecto, para garantizar su ductilidad, deberá comprobarse:

- la relación entre la tensión de rotura y la de límite elástico no será inferior a 1,20.
- el alargamiento en rotura de una probeta de sección inicial S_0 medido sobre una longitud $5,65 \sqrt{S_0}$ será superior al 15%. - la deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos un 20% la correspondiente al límite elástico. Para comprobar la ductilidad en cualquier otro caso no incluido en los anteriores, deberá demostrarse que la temperatura de transición (la mínima a la que la resistencia a rotura dúctil supera a la frágil) es menor que la mínima de aquellas a las que va a estar sometida la estructura. Todos los aceros relacionados son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.). Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) se deben definir los requisitos adicionales pertinentes.
- Tornillos, tuercas, arandelas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.3). Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO; en el CTE DB SE A, tabla 4.3, se establecen sus características mecánicas. En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados se controlará el apriete.
- Materiales de aportación. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del metal base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base; cuando se suelden este tipo de aceros el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54.

Los productos especificados por UNE EN 10025-2 deben suministrarse con inspección y ensayos, específicos (sobre los productos suministrados) o no específicos (no necesariamente sobre los productos suministrados), que garanticen su conformidad con el pedido y con la norma. El comprador debe especificar al fabricante el tipo de documento de inspección requerido conforme a UNE EN 10204:2006 (tabla A.1). Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos tales como la pintura, el troquelado, el marcado con láser, el Código de barras o mediante etiquetas adhesivas permanentes o etiquetas fijas con los siguientes datos: el tipo, la calidad y, si fuera aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada (N, conformado de normalización; M, conformado termomecánico); el tipo de marcado puede especificarse en el momento de efectuar el pedido.

Los productos especificados por UNE EN 10210 y UNE EN 10219 deben ser suministrados después de haber superado los ensayos e inspecciones no específicos recogidos en EN 10021:1994 con una certificación de inspección conforme a la norma UNE EN 10204, salvo exigencias contrarias del comprador en el momento de hacer el pedido. Cada perfil hueco debe ser marcado por un procedimiento adecuado y duradero, como la aplicación de pintura, punzonado o una etiqueta adhesiva en la que se indique la designación abreviada (tipo y grado de acero) y el nombre del fabricante; cuando los productos se suministran en paquetes, el marcado puede ser indicado en una etiqueta fijada solidamente al paquete. Para todos los productos se verificarán las siguientes condiciones Técnicas generales de suministro, según UNE EN 10021: Si se suministran a través de un transformador o intermediario, se deberá remitir al comprador, sin ningún cambio, la documentación del fabricante como se indica en UNE EN 10204, acompañada de los medios oportunos para identificar el producto, de forma que se pueda establecer la trazabilidad entre la documentación y los productos; si el transformador o intermediario ha modificado en cualquier forma las condiciones o las dimensiones del producto, debe facilitar un documento adicional de conformidad con las nuevas condiciones.

Al hacer el pedido, el comprador deberá establecer que tipo de documento solicita, si requiere alguno y, en consecuencia, indicar el tipo de inspección: específica o no específica; en base a una inspección no específica, el comprador puede solicitar al fabricante que le facilite una certificación de conformidad con el pedido o una certificación de inspección; si se solicita una certificación de inspección, deberá indicar las características del producto cuyos resultados de los ensayos deben recogerse en este tipo de documento, en el caso de que los detalles no estén recogidos en la norma del producto.

Si el comprador solicita que la conformidad de los productos se compruebe mediante una inspección específica, en el pedido se concretará cual es el tipo de documento requerido: un certificado de inspección tipo 3.1 o 3.2 según la norma UNE EN 10204, y si no está definido en la norma del producto: la frecuencia de los ensayos, los requisitos para el muestreo y la preparación de las muestras y probetas, los métodos de ensayo y, si procede, la identificación de las unidades de inspección. El proceso de control de esta fase debe contemplar los siguientes aspectos:

En los materiales cubiertos por marcas, sellos o Certificaciones de conformidad reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, este control puede limitarse a un certificado expedido por el fabricante que establezca de forma inequívoca la traza que permita relacionar cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con lo anteriormente establecido en el presente Pliego, se tratarán como productos o materiales no conformes.

Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento) El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

-Condiciones previas:

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fabricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las "tolerancias en las partes adyacentes" indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cunas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acunadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fabrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que $1/5$ del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.

Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpie cuidadosamente antes del soldeo.

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.

Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; También se evitará su contacto con materiales de albanilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

-Proceso de ejecución:

- Operaciones previas:

Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:

Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.

A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.

Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.

Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.

Conformado: el acero se puede doblar, presar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en el apartado 10.2.2 de CTE DB SE A.

Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).

Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la falta de planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cunas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.

Empalmes: solo se permitirán los indicados en el proyecto o autorizados por la Dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.

- Soldero:

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo, que como mínimo incluya todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar; todo ello según la documentación de taller especificada en el apartado 12.4.1 de CTE DB SE A.

Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063:2010.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:1992; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.

Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapon y ojal) se indicaran los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; según el CTE DB SE A, apartado 10.7, durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.

- Uniones atornilladas:

Las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones de los apartados 10.4.1 a 10.4.3 de CTE DB SE A. En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; según el CTE DB SE A, apartado 10.4.5, el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:

Metodo de control del par torsor.

Metodo del giro de tuerca.

Metodo del indicador directo de tension.

Metodo combinado.

Según el CTE DB SE A, apartado 10.5, podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.

Montaje en blanco. La estructura será provisional y cuidadosamente montada en blanco en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.

Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.

Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

- Montaje en obra:

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.

Por tanto el control en esta fase se reduce a verificar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; Además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el "control de calidad de la fabricación"; todo ello siguiendo las especificaciones de la documentación de montaje recogida en el apartado 12.5.1 de CTE DB SE A.

-Tolerancias admisibles:

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, aplicables sin acuerdo especial, son las recogidas en el Capítulo 11 de CTE DB SE A, agrupadas para las dos etapas del proceso:

Apartado 11.1, tolerancias de fabricación

Apartado 11.2, tolerancias de ejecución.

-Condiciones de terminación

Previo a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.

En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.

Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón solo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:

Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique el presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.

Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una un color diferente.

Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

-Control de ejecución:

Se desarrollará según las dos etapas siguientes:

-Control de calidad de la fabricación:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la Dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre estos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento.

Soldaduras: se inspeccionará visualmente toda la longitud de todas las soldaduras comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando defectos de superficie y salpicaduras; se indicará si deben realizarse o no ensayos no destructivos, especificando, en su caso, la localización de las soldaduras a inspeccionar y los métodos a emplear, que según el CTE DB SE A apartado 10.8.4.2, podrán ser partículas magnéticas según UNE EN 1290/1M:2002, líquidos penetrantes según UNE EN 571-1:1997, ultrasonidos según UNE EN 1714:1998, ensayos radiográficos según UNE EN 1435:1998; el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1, teniendo en cuenta, además, que la corrección en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona; se deben especificar los criterios de aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales; para ello se puede tomar como referencia UNE EN ISO 5817:2009, que define tres niveles de calidad, B, C y D.

Uniones mecánicas: todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente; la unión debe rehacerse si se exceden los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en el apartado 10.8.5.1 de CTE DB SE A; si no es posible efectuar ensayos de los elementos de fijación tras completar la unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo; se especificarán los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos. Previamente a aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE EN ISO 2808:2000, el espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal; los componentes no conformes se tratarán y ensayarán de nuevo.

- Control de calidad del montaje:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.5.1, la documentación de montaje será elaborada por el montador y debe contener, al menos, una memoria de montaje, los planos de montaje y un plan de puntos de inspección según las especificaciones de dicho apartado. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la Dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, y que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias. Durante el proceso de montaje se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene un sistema de trazado que permite identificar el origen de cada incumplimiento.

-Ensayos y pruebas:

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales, pueden ser realizados por las entidades de control de calidad de la edificación y los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación previstos en el artículo 14 de la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación, que cumplan los requisitos exigibles para el desarrollo de su actividad recogidos en el Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo.

Previamente al inicio de las actividades de control de la obra, el laboratorio o la entidad de control de calidad deberán presentar a la Dirección facultativa para su aprobación un plan de control o, en su caso, un plan de inspección de la obra que contemple, como mínimo, los siguientes aspectos:

Identificación de materiales y actividades objeto de control y relación de actuaciones a efectuar durante el mismo (tipo de ensayo, inspecciones, etc.).

Prevision de medios materiales y humanos destinados al control con indicación, en su caso, de actividades a subcontratar.

Programacion inicial del control, en función del programa previsible para la ejecución de la obra.

Planificación del seguimiento del plan de autocontrol del constructor, en el caso de la entidad de control que efectue el control externo de la ejecución.

Designacion de la persona responsable por parte del organismo de control.

Sistemas de documentación del control a emplear durante la obra.

El plan de control deberá prever el establecimiento de los oportunos lotes, tanto a efectos del control de materiales como de los productos o de la ejecución, contemplando tanto el montaje en taller o en la propia obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio. Como ultima fase de todos los controles especificados anteriormente, se realizará una inspeccion visual del conjunto de la estructura y de cada elemento a medida que van entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella.

En el caso de que se aprecie algun problema, o si especifica en el presente Pliego, se pueden realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organizacion con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 101.2 de la Instrucción EHE-08):

Viabilidad y finalidad de la prueba.

Magnitudes que deben medirse y localizacion de los puntos de medida.

Procedimientos de medida.

Escalones de carga y descarga.

Medidas de seguridad.

Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

Estos ensayos tienen su aplicacion fundamental en elementos sometidos a flexion.

2.2 Estructuras de hormigón (armado y pretensado)

Descripción.

Como elementos de hormigon pueden considerarse:

- Forjados unidireccionales: constituidos por elementos superficiales planos con nervios, flectando esencialmente en una Direccion. Se consideran dos tipos de forjados, los de viguetas o semiviguetas, ejecutadas en obra o pretensadas, y los de lasas alveolares ejecutadas en obra o pretensadas.
- Placas (losas) sobre apoyos aislados: estructuras constituidas por placas macizas o aligeradas con nervios de hormigon armado en dos Direcciones perpendiculares entre si, que no poseen, en general, vigas para transmitir las cargas a los apoyos y descansan directamente sobre soportes con o sin capitel.
- Muros de sotaños y muros de carga.
- Pantallas: sistemas estructurales en mensula empotrados en el terreno, de hormigon armado, de pequeno espesor, gran canto y muy elevada altura, especialmente aptas para resistir acciones horizontales.
- Muros resistentes o nucleos: un conjunto de pantallas enlazadas entre si para formar una pieza de seccion cerrada o eventualmente abierta por huecos de paso, que presenta una mayor eficacia que las pantallas para resistir esfuerzos horizontales.
- Estructuras aporticadas: formadas por soportes y vigas. Las vigas son elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y seccion rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas de flexion. Los soportes son elementos de directriz recta y seccion rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigon armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de forjado uniDireccional: hormigon de resistencia o dosificacion especificados, con una cuantia media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con piezas de entrevigado (como las bovedillas) del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instruccion EHE-08.

- Metro cuadrado de placa o forjado reticular: hormigon de resistencia o dosificacion especificados, con una cuantia media del tipo de acero especificada, del canto e intereje especificados, con piezas de entrevigado (como las bovedillas) del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instruccion EHE-08.

- Metro cuadrado de forjado uniDireccional con vigueta, semivigueta o losa pretensada, totalmente terminado, incluyendo las piezas de entrevigado para forjados con viguetas o semiviguetas pretensadas, hormigon vertido en obra y armadura colocada en obra, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según Instruccion EHE-08.

- Metro cuadrado de nucleos y pantallas de hormigon armado: completamente terminado, de espesor y altura especificadas, de hormigon de resistencia o dosificacion especificados, de la cuantia del tipo acero especificada, incluyendo encofrado a una o dos caras del tipo especificado, elaboración desencofrado y curado, según Instruccion EHE-08.

- Metro lineal de soporte de hormigon armado: completamente terminado, de seccion y altura especificadas, de hormigon de resistencia o dosificacion especificados, de la cuantia del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instruccion EHE-08.

- Metro cubico de hormigon armado para pilares, vigas y zunchos: hormigon de resistencia o dosificacion especificados, con una cuantia media del tipo de acero especificada, en soportes, vigas o zunchos de seccion y altura determinadas, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigon según Instruccion EHE-08, incluyendo encofrado y desencofrado.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

- Hormigon para armar:

Se tipificara de acuerdo con el articulo 39.2 de la Instruccion EHE-08, indicando:

- la composicion elegida (articulo 31.1)

- las condiciones o características de calidad exigidas (articulo 31.2)

- las características mecanicas (articulo 39)

- valor minimo de la resistencia (articulo 31.4)

- docilidad (articulo 31.5)

El hormigon puede ser: fabricado en central, de obra o preparado;

Materiales componentes, en el caso de que no se acopie directamente el hormigon para armar:

- Cemento:

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la Instruccion RC-08, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones de uso establecidas en la tabla 26 de la Instruccion EHE-08 En el caso de cementos que contribuyan a la sostenibilidad, se estará a lo establecido en el anejo 13 de la Instruccion EHE-08

- Agua:

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigon en obra, no debe contener ningun ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigon o a la proteccion de las armaduras frente a la corrosion. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la practica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilizacion, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas para comprobar las condiciones establecidas en el articulo 27 de la Instruccion EHE-08.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas analogas para el amasado o curado de hormigon armado, salvo estudios especiales.

Siempre que sea posible, dispondra las instalaciones que permitan el empleo de aguas recicladas procedentes del lavado de los elementos de transporte del hormigon, en los términos que se indican en el articulo 27 de la instruccion EHE-08.

- Aridos:

Los aridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el articulo 28 de la Instruccion EHE-08.

Como aridos para la fabricacion de hormigones pueden emplearse gravas y arenas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la practica y se justifique debidamente.

En el caso de aridos reciclados se seguira lo establecido en el anejo 1.5 de la Instruccion EHE-08.

Solo se permite el empleo de aridos con una proporcion muy baja de sulfuros oxidables.

Los aridos se designaran por su tamaño maximo en mm, y en su caso, especificar el empleo de arido reciclado y su porcentaje de utilizacion.

El tamaño maximo de un arido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un angulo mayor de 45º con la Dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un angulo no mayor de 45º con la Dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimension minima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

losa superior de los forjados, donde el tamaño maximo del arido será menor que 0,4 veces el espesor minimo.

Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que solo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor minimo.

La granulometria de los aridos debe cumplir los requisitos establecidos en el articulo 28.4 de la Instruccion EHE-08.

- Otros componentes:

Podrán utilizarse como componentes del hormigon los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigon ni representar peligro para la durabilidad del hormigon ni para la corrosion de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilizacion de aditivos en cuya composicion intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes quimicos que puedan ocasionar favorecer la corrosion de las armaduras (articulo 29 de la Instruccion EHE-08).

- Armaduras pasivas:

Los aceros cumpliran los requisitos técnicos establecidos en los articulos 32 y 33 de la Instruccion EHE-08.

Serán de acero soldable, no presentarán defectos superficiales ni grietas, y estarán constituidas por:

- Los diametros nominales de las barras o rollos de acero corrugado se ajustarán a la serie: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm, y los tipos a utilizar serán: de baja ductilidad (AP400 T - AP500 T), de ductilidad normal (AP400 S - AP500 S), o de características especiales de ductilidad (AP400 SD - AP500 SD).

Las características mecanicas minimas garantizadas por el Suministrador serán conformes con las prescripciones de la tabla 32.2.a. Además, deberán tener aptitud al doblado-desdoblado o doblado simple, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo correspondiente.

- Los diametros nominales de los alambres (corrugados o grafilados) empleados en mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosia se ajustarán a la serie:

4-4,5-5- 5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-11-12-14 y 16 mm, y los tipos a utilizar serán: ME 500 SD - ME 400 SD - ME 500 S - ME 400 S - ME 500 T - ME 400 T en mallas electrosoldadas, y AB 500 SD - AB 400 SD - AB 500 S - AB 500 T - AB 400 T en armaduras básicas electrosoldadas en celosia.

Los diametros 4 y 4,5 mm solo pueden utilizarse en la armadura de reparto conforme al articulo 59.2.2 de la Instruccion EHE-08, así como en el caso de armaduras básicas electrosoldadas en celosias utilizadas para forjados unidireccionales de hormigon, en cuyo caso se podrán utilizar únicamente en los elementos transversales de conexion de la celosia .

- La ferralla armada, como resultado de aplicar a las armaduras elaboradas los procesos de armado, según el articulo 69 de la EHE-08.

- Piezas de entrevigado en forjados cumpliran las condiciones del articulo 36 de la Instruccion EHE-08.

Las piezas de entrevigado puede tener función aligerante o colaborante. Las colaborantes pueden ser de ceramica, hormigon u otro material resistente (resistencia a compresion no menor que la del hormigon vertido en el forjado). Las aligerantes pueden ser de ceramica, hormigon, poliestireno expandido u otros materiales suficientemente rigidos que cumplan con las exigencias especificadas en la EHE-08 sobre carga de rotura, expansion por humedad y reaccion al fuego.

- Accesorios, fundamentalmente separadores, especificamente disenados, con una resistencia a presion nominal de 2 N/mm².

Recepción de los productos

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos, de este Pliego General de Condiciones. En el caso de productos que deban disponer del marcado CE se comprobará que los valores cumplen con

los especificados en proyecto o, en su defecto, la Instrucción EHE-08. En otro caso, el control comprende el control de la documentación de los suministros; en su caso, el control mediante distintivos de calidad o procedimiento que garantice un nivel de garantía adicional equivalente; y, en su caso, el control experimental mediante ensayos.

Cada remesa o partida de los productos ira acompañada de una hoja de suministro cuyo contenido mínimo se indica en el anejo no 21 de la Instrucción EHE-08. La documentación incluirá la información que se indica, dependiendo de si es previa al suministro, si acompaña durante al suministro o es posterior al suministro.

En el caso de que los productos tengan distintivo de calidad, de acuerdo con lo establecido en el artículo 81 de la Instrucción EHE-08, los suministradores lo entregarán al constructor para que la Dirección facultativa valore si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, que comprobaciones deben efectuarse.

En el caso de efectuarse ensayos, las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección facultativa.

Todas las actividades relacionadas con el control establecido por la Instrucción EHE-08 quedarán documentadas en los correspondientes registros.

- Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado:

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, mediante verificación del contenido de la documentación del hormigón, y en su caso, tras comprobar su consistencia.

- Control documental: en el caso de hormigones que no estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido según el anejo no 19, el Suministrador deberá presentar una copia compulsada del certificado de dosificación al que hace referencia el anejo no 22, así como del resto de los ensayos previos y de una hoja de suministro, cuyo contenido mínimo se establece en el anejo no 21

- Ensayos de control del hormigón:

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su docilidad, resistencia, y durabilidad:

Salvo en los ensayos previos, la toma de muestras se realizará en el punto de vertido del hormigón (obra o instalación de prefabricación), a la salida de este del correspondiente elemento de transporte y entre . y . de la descarga. El representante del laboratorio levantará un acta, según el anejo 21 de la Instrucción EHE-08, para cada toma de muestras, que deberá estar suscrita por todas las partes presentes, quedándose cada uno con una copia de la misma.

Control de la docilidad (artículo 86.3.1), se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE EN 12350-2. En el caso de hormigones autocompactantes, se estará a lo indicado en el anejo 17 de la Instrucción EHE-08. Los ensayos se realizarán siguiendo las consideraciones del artículo 86.5.2 de la Instrucción EHE-08.

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control indirecto de la resistencia o cuando lo ordene la Dirección facultativa.

Control de la penetración del agua (artículo 86.3.3). Se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas.

Control de la resistencia (artículo 86.3.2), se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas.

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE- 08 establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 86.5.

Los ensayos de control de resistencia tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto y estará en función de si disponen de un distintivo de calidad y el nivel de garantía para el que se haya efectuado el reconocimiento. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

- Hormigón no fabricado en central:

- El hormigón no fabricado en central solo puede utilizarse para hormigones no estructurales, de acuerdo con lo indicado en el anejo no 18 de la Instrucción EHE-08, como el hormigón de limpieza o el empleado para aceras, bordillos o rellenos.

- Cemento (artículos 26 y 85.1 de la Instrucción EHE-08, Instrucción RC-08.y ver Parte II, Marcado CE, 19.1).

Se establece la recepción del cemento conforme a la Instrucción RC-08.

El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que esta legalmente fabricada y comercializada, de acuerdo con lo establecido en la Instrucción RC-08.

Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la Dirección facultativa, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-08 y los correspondientes a la determinación del ion cloruro, según la Instrucción EHE-08.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la Dirección facultativa, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

Distintivo de calidad. Marca N de AENOR. Homologación MICT.

- Agua (artículos 27 y 85.5 de la Instrucción EHE-08):

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, no se utilice agua potable de red de suministro, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

Ensayos (según normas UNE): exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono.

Sustancias orgánicas solubles en éter.

- Áridos (artículo 28, 85.2 de la Instrucción EHE-08 y ver Parte II, Marcado CE, 19.1.14, 19.1.15):

Control documental:

Salvo en el caso de áridos de autoconsumo (en el que el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo conforme al artículo 85.2 de la Instrucción EHE-08), los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+.

Otros componentes (artículos 29 y 30 de la Instrucción EHE-08 y ver Parte II, Marcado CE, 19.1).

Control documental:

En el caso de aditivos que no dispongan de marcado CE, el suministrador deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a seis meses conforme al artículo 85.3 de la Instrucción EHE-08.

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 30 de la Instrucción EHE-08.

Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29, 30, 85.3 y 85.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86 de la Instrucción EHE-08.

- Acero en armaduras pasivas:

En el caso de que el acero no esté en posesión del marcado CE o de un distintivo de calidad con un reconocimiento oficial en vigor, conforme se establece en el anejo 19 de la Instrucción EHE-08, la demostración de la conformidad del acero (características mecánicas, de adherencia, geométricas, y adicionales para el caso de procesos de elaboración con soldadura resistente) se realizará mediante ensayos tal y como se especifica en los artículos 87 y 88 de la Instrucción EHE-08.

El suministrador proporcionará un certificado en el que se exprese la conformidad con la Instrucción EHE-08, de la totalidad de las armaduras suministradas con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.

Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE. En el caso de instalaciones en obra, el constructor elaborará y entregará a la Dirección facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

No deberá emplearse cualquier acero que presente picaduras o un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia (sección afectada superior al 1% de la sección inicial).

El suministro de armaduras elaboradas y ferralla armada se realizará quedando estas exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

- Acero en armaduras activas

Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental, en otro caso, el control se realizará según se especifica en el artículo 89 de la Instrucción EHE-08.

- Elementos resistentes de los forjados:

Viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y arcilla cocida.

Losas alveolares pretensadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.2.1).

Según la Instrucción EHE-08, para la recepción de elementos y sistemas de pretensado, se comprobará aquella documentación que avale que los elementos de pretensado que se van a suministrar están legalmente comercializados y, en su caso, el certificado de conformidad del marcado CE, en su caso, certificado de que el sistema de aplicación del pretensado está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido (lo que permitiera eximir la realización de las restantes comprobaciones); Además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 79.3.1.

- Piezas de entrevigado en forjados:

Cuando dispongan de marcado CE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada, mediante la verificación de las categorías o valores declarados en la documentación. En este caso, está especialmente recomendado que se efectúe una inspección de las instalaciones de prefabricación, a las que se refiere la Instrucción EHE-08.

El control de recepción debe efectuarse tanto sobre los elementos prefabricados en una instalación industrial ajena a la obra como sobre aquellos prefabricados directamente por el constructor en la propia obra.

Las piezas irán acompañadas de la hoja de suministro a la que hace referencia el apartado 79.3.1 de la Instrucción EHE-08; se comprobará la conformidad con los coeficientes de seguridad de los materiales que hayan sido adoptados en el proyecto.

La Dirección facultativa comprobará que se ha controlado la conformidad de los productos directamente empleados para la prefabricación del elemento estructural y, en particular, la del hormigón, la de las armaduras elaboradas y la de los elementos de pretensado (mediante la revisión de los registros documentales, la comprobación de los procedimientos de recepción o, en el caso de elementos prefabricados que no estén en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, mediante la realización de ensayos sobre muestras tomadas en la propia instalación de prefabricación). Al menos una vez durante la obra, se realizará una comprobación experimental de los procesos de fabricación y de la geometría según se especifica en los apartados 91.5.3.3 y 91.5.3.4, respectivamente, de la Instrucción EHE-08.

Se comprobará que los elementos llevan un Código o marca de identificación que, junto con la documentación de suministro, permite conocer el fabricante, el lote y la fecha de fabricación de forma que se pueda, en su caso, comprobar la trazabilidad de los materiales empleados para la prefabricación de cada elemento.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento).

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos que se vayan a colocar en la obra que asegure la trazabilidad de los mismos. Este sistema, especificado en el artículo 66.2 de la Instrucción EHE-08 dispondrá de un registro de los suministradores, un sistema de almacenamiento de los acopios y un sistema y seguimiento de las unidades ejecutadas de la obra.

Los materiales componentes del hormigón se almacenarán y transportarán evitando el entremezclado, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa de sus características.

- Cemento:

Si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

Aun en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

- Áridos:

Los áridos deberán almacenarse, sobre una base anticontaminante, de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas mediante tabiques separadores o con espaciamientos amplios entre ellos.

Deberán También adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de los áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

En el caso de que existan instalaciones para almacenamiento de agua o aditivos, serán tales que eviten cualquier contaminación.

- Aditivos:

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.). Los aditivos líquidos o diluidos en agua deben almacenarse en depósitos protegidos de la helada y que dispongan de elementos agitadores para mantener los líquidos en suspensión. Los aditivos pulverulentos, se almacenarán con las mismas condiciones que los cementos.

- Adiciones:

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

- Armaduras pasivas:

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su elaboración, armado o montaje se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas para garantizar la necesaria trazabilidad.

- Armaduras activas:

Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro contaminación, grasas, etc. asegurando que el medio de transporte tiene la caja limpia y el material está cubierto con lona.

Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc.

Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Las armaduras deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

El estado de superficie de todos los aceros podrá ser objeto de examen en cualquier momento antes de su uso, especialmente después de un prolongado almacenamiento en obra o taller, para asegurar que no presentan alteraciones perjudiciales.

- Elementos prefabricados:

Para el transporte deberá tenerse en cuenta como mínimo que: el apoyo sobre las cajas del camión no introduzca esfuerzos no contemplados en el proyecto, la carga deberá estar atada, todas las piezas estarán separadas para evitar impactos entre ellas y, caso de transporte en edades muy tempranas del elemento, deberá evitarse su desecación.

Tanto la manipulación, a mano o con medios mecánicos como el izado y acopio de los elementos prefabricados en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar. Si alguna resultase dañada afectando a su capacidad portante deberá desecharse.

Los elementos deberán acopiarse sobre apoyos horizontales lo suficientemente rígidos en función del suelo, sus dimensiones y el peso. Las viguetas y losas alveolares pretensadas se apilarán limpias sobre durmientes, que coincidan en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pilas superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro valor.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

No se empleará aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón, salvo que una entidad de control elabore un certificado de que los paneles empleados han sido sometidos a un tratamiento que evita la reacción con los álcalis del cemento, y se facilite a la Dirección facultativa.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso de estructuras pretensadas, se prohíbe el uso de cualquier sustancia que catalice la absorción del hidrógeno por el acero.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Para armaduras activas: Se prohíbe la utilización de empalmes o sujeciones con otros metales distintos del acero, así como la protección catódica. Con carácter general, no se permitirá el uso de aceros protegidos por recubrimientos metálicos. La Dirección facultativa podrá permitir su uso cuando exista un estudio experimental que avale su comportamiento como adecuado para el caso concreto de cada obra.

-Proceso de ejecución:

- Condiciones generales:

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto.

Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:

- Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.

- Soportes de hormigón armado: armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc.

- Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.

- Pantallas de rigidización: disposiciones de la armadura base, cercos en la parte baja de los bordes, etc.

- Elementos prefabricados: tratamiento de los nudos.

Buenas prácticas medioambientales para la ejecución:

En el caso de que el hormigón se fabrique en central de obra, el constructor deberá efectuar un autocontrol equivalente al del hormigón preparado en central, definido en el artículo 71.2.4 de la EHE-08.

Especialmente en el caso de cercanía con núcleos urbanos, el constructor procurará planificar las actividades para minimizar los periodos en los que puedan generarse impactos de ruido y, en su caso, que sean conformes con las correspondientes ordenanzas locales.

Todos los agentes que intervienen en la ejecución (constructor, Dirección facultativa, etc.) de la estructura deberán velar por la utilización de materiales y productos que sean ambientalmente adecuados.

Además de los criterios citados, se podrán seguir los establecidos en el artículo 77.3 de la Instrucción EHE-08 de buenas prácticas medioambientales para la ejecución.

- Replanteo:

El constructor velará para que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones de cada uno de los elementos estructurales, sean conformes con lo establecido en el proyecto, teniendo para ello en cuenta las tolerancias establecidas en el mismo o, en su defecto, en el anejo no 11 de la Instrucción EHE-08.

- Ejecución de la ferralla:

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 20 mm (salvo en viguetas y losas alveolares pretensadas, donde se tomará 15 mm), el diámetro de la mayor o 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Corte: se llevará a cabo de acuerdo con, utilizando procedimientos automáticos (cizallas, sierras, discos...) o maquinaria específica de corte automático.

Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los

de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente. Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas.

Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero, o plástico rígido o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera, cualquier material residual de obra aunque sea ladrillo u hormigón y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.

Empalmes: en los empalmes por solapo de armaduras pasivas, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas. En armaduras

activas, los empalmes se realizarán en las secciones indicadas en el proyecto, y se dispondrán en alojamientos especiales de longitud suficiente para poder moverse libremente durante el tesado.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diametro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.

Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.

Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuaran las oportunas rectificaciones.

- Fabricación y transporte a obra del hormigon:

Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un periodo de batido, a la velocidad de Régimen, no inferior a noventa segundos. Queda expresamente prohibida la adición al hormigon de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca, con excepción de lo especificado en el artículo 71.4.2 de la instrucción EHE-08.

Transporte del hormigon preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de Régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigon no debe ser mayor a una hora y media, salvo uso de aditivos retardadores de fraguado o que el fabricante establezca un plazo inferior en la hoja de suministro. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Cimbras y apuntalamientos:

El constructor, antes de su empleo en obra, deberá disponer de un proyecto de cimbra que al menos contemple los siguientes aspectos: justifique su seguridad, contenga planos que defina completamente la cimbra y sus elementos, y contenga un pliego de prescripciones que indique las características a cumplir de los elementos de la cimbra. Además, el constructor deberá disponer de un procedimiento escrito para el montaje o desmontaje de la cimbra o apuntalamiento y, si fuera preciso, un procedimiento escrito para la colocación del hormigon para limitar flechas y asentamientos.

Además, la Dirección facultativa dispondrá de un certificado facilitado por el constructor y firmado por persona física, que garantice los elementos de la cimbra.

Las cimbras se realizarán según lo indicado en EN 1282. Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él.

Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigon y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cunas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostrarán en las dos Direcciones, para que el apuntalamiento sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalamientos nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalamientos. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalamiento con facilidad.

- Encofrados y moldes:

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigon.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigon durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigon. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigon, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares.

El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impida la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

- Colocacion de las viguetas y piezas de entrevigados:

Se izaran las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicacion, cogidas de dos o mas puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulacion, a maño o con grua. Se colocaran las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocandose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizandose bovedillas ciegas y apeandose, si así se especifica en proyecto, procediendose a continuacion al vertido y compactacion del hormigon. Si alguna resultara danada afectando a su capacidad portante será desechada. En los forjados reticulares, se colocaran los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo. En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocacion de las piezas de entrevigado, las cuales no invadiran las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondran los pasatubos y se encofraran los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejaran los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilacion, pasos de canalizaciones, etc. Se encofraran las partes macizas junto a los apoyos.

Además de lo anterior, se tendra en cuenta lo establecido en el anejo 12 de la Instruccion EHE-08.

- Colocacion de las armaduras:

Se colocaran las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocara preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y este debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares pretensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendran en su posicion mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclaran las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrandose tanto el trasdos como el intrados, aplomados y separadas sus armaduras. Se utilizaran calzos separadores y elementos de suspension de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posicion correcta de negativos en vigas.

Colocacion y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su seccion se grifara la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapandose la siguiente y atandose ambas. Los cercos se sujetaran a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idoneo, prohibiendose expresamente la fijacion mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocaran las armaduras longitudinales principales de traccion y compresion, y las transversales o cercos según la separacion entre si obtenida.

- Puesta en obra del hormigon:

No se colocaran en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. y se regara abundantemente, en especial si se utilizan piezas de entrevigado de arcilla cocida. No se colocaran en obra tongadas de hormigon cuyo espesor sea superior al que permita una compactacion completa de la masa. No se efectuara el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección de Obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posicion definitiva. En general, se controlara que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptaran las medias necesarias para que, durante el vertido y colocacion de las masas de hormigon, no se produzca disgregacion de la mezcla, evitandose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caida libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocacion de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocacion del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocacion del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigon vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones.

El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultaneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigon. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurara que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactacion del hormigon de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que $1/5$ de la luz, mas alla de la seccion en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las piezas de entrevigado y nunca sobre los nervios.

En losas/ forjados reticulares el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultaneamente. Se hormigonara la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyara sobre los pilares (abaco).

- Compactacion del hormigon:

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactacion del hormigon se hara con vibrador, controlando la duracion, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillara en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactara por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picaran hasta la capa inferior ya compactada), vibrado energetico, (los hormigones secos se compactaran, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plasticos o blandos. El revibrado del hormigon deberá ser objeto de aprobacion por parte de la Dirección de Obra.

- Juntas de hormigonado:

Deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en Dirección lo mas normal posible a la de las tensiones de compresion, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una union lo mas intima posible entre el antiguo y el nuevo hormigon. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la Dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra.

Se evitara juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previa mente examinadas y aprobadas por la Dirección de obra. Antes de reanudar el hormigonado se limpiara la junta de toda suciedad o arido suelto y se retirara la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigon nuevo y el antiguo se eliminara toda lechada existente en el hormigon endurecido, y en el caso de que este seco, se humedecera antes de proceder al vertido del nuevo hormigon. Se autorizara el empleo de otras Técnicas para la ejecución de juntas siempre que se justifiquen previa mente mediante ensayos de suficiente garantía.

La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigon de relleno, con el fin de crear un nucleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocacion y asegurar una buena adherencia. La seccion transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diametro nominal maximo de arido.

- Hormigonado en temperaturas extremas:

La temperatura de la masa del hormigon en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 oC. No se autorizara el hormigonado directo sobre superficies de hormigon que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previa mente las partes danadas por el hielo. Se prohíbe verter el hormigon sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0 oC. En general se suspendera el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 oC o se prevea que dentro de las 48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 oC. El empleo de aditivos anticongelantes requerira una autorización expresa de la Dirección de obra. Cuando el hormigonado se efectue en tiempo caluroso, se adoptaran las medidas oportunas para evitar la evaporacion del agua de amasado, estas medidas deberán acentuarse para hormigones de resistencias altas. Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegera la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseeque.

- Curado del hormigon:

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigon durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, este se hara sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la practica. Queda prohibido el empleo de agua de mar para hormigon armado o pretensado, salvo estudios especiales. Si el curado se realiza empleando Técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena practica propias de dichas Técnicas, previa autorización de la Dirección de obra. La Dirección facultativa comprobará que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos, el periodo de tiempo indicado en el proyecto o, en su defecto, el indicado en la Instruccion EHE-08.

- Hormigones especiales:

Cuando se empleen hormigones reciclados u hormigones autocompactantes, el Autor del Proyecto o la Dirección facultativa podrán disponer la obligatoriedad de cumplir las recomendaciones recogidas al efecto en los anejos no 15 y 17 de la Instruccion EHE-08, respectivamente.

En la instruccion EHE-08, el anejo no 14 recoge unas recomendaciones para el proyecto y la ejecución de estructuras de hormigon con fibras, mientras que el anejo no 16 contempla las estructuras de hormigon con arido ligero. Además, cuando se requiera emplear hormigones en elementos no estructurales, se aplicara lo establecido en el anejo no 18.

- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigon haya alcanzado la resistencia necesaria. Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos analogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuracion prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (vease articulo 86 de la instruccion EHE-08) para estimar la resistencia real del hormigon y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado. El orden de retirada de los puntales en los forjados uniDireccionales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se entresacaran ni retiraran puntales sin la autorización previa de la Dirección Facultativa. No se desapuntalara de forma subita y se adoptaran precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado. Se desencofrara transcurrido el tiempo definido en el proyecto y se retiraran los apeos según se haya previsto. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigon, al apalancar con la herramienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenado.

-Gestion de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

En el caso de centrales de obra para la fabricación de hormigón, el agua procedente del lavado de sus instalaciones o de los elementos de transporte del hormigón, se verterá sobre zonas específicas, impermeables y adecuadamente señalizadas. Las aguas así almacenadas podrán reutilizarse como agua de amasado para la fabricación del hormigón, siempre que se cumplan los requisitos establecidos al efecto en el artículo 27 de la Instrucción EHE-08.

Como criterio general, se procurará evitar la limpieza de los elementos de transporte del hormigón en la obra. En caso de que fuera inevitable dicha limpieza, se deberán seguir un procedimiento semejante al anteriormente indicado para las centrales de obra.

En el caso de producirse situaciones accidentales que provoquen afecciones medioambientales tanto al suelo como a acuíferos cercanos, el constructor deberá sanear el terreno afectado y solicitar la retirada de los correspondientes residuos por un gestor autorizado. En caso de producirse el vertido, se gestionará los residuos generados según lo indicado en el punto 77.1.1 de la Instrucción EHE-08.

-Tolerancias admisibles:

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. Se estará a lo dispuesto en el proyecto de ejecución o, en su defecto a lo establecido en el anejo 11 de la Instrucción EHE-08.

-Condiciones de terminación:

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales el proyecto especificará los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

-Control de ejecución:

El constructor elaborará el Plan de obra y el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura, los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas y remesas recibidas en la obra, de acuerdo con el nivel de control establecido por el proyecto para la estructura.

Antes de iniciar las actividades de control en la obra, la Dirección facultativa aprobará el programa de control, preparado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, y considerando el plan de obra del constructor. Este programa contendrá lo especificado en el artículo 79.1 de la Instrucción EHE-08.

Se seguirán las prescripciones del capítulo XVII de la Instrucción EHE-08 (artículo 92). Considerando los tres niveles siguientes para la realización del control de la ejecución: control de ejecución, a nivel normal y a nivel intenso, según lo exprese el proyecto de ejecución.

Las comprobaciones generales que deben efectuarse para todo tipo de obras durante la ejecución son:

Comprobaciones de replanteo:

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el anejo 11 de la Instrucción EHE-08, para los coeficientes de seguridad de los materiales adoptados en el cálculo de la estructura.

- Cimbras y apuntalamientos:

Se comprobará la correspondencia con los planos de su proyecto, especialmente los elementos de arriostramiento y sistemas de apoyo, asimismo se revisará el montaje y desmontaje.

- Encofrados y moldes:

Previo vertido del hormigón, se comprobará la limpieza de las superficies interiores, la aplicación de producto desencofrante (si necesario), y que la geometría de las secciones es conforme a proyecto (teniendo en cuenta las tolerancias de proyecto o, en su defecto, las referidas en el anejo 11 de la Instrucción EHE-08), Además de los aspectos indicados en el apartado 68.3. En el caso de encofrados y moldes en los que se dispongan elementos de vibración exterior, se comprobará su ubicación y funcionamiento.

- Armaduras pasivas:

Previo el montaje, se comprobará que el proceso de armado se ha efectuado conforme lo indicado en el artículo 69 de la Instrucción EHE-08, que las longitudes de anclaje y solapo se corresponden con las indicadas en proyecto y que la sección de acero no es menor de la prevista en proyecto.

Se comprobarán especialmente las soldaduras efectuadas en obra y la geometría real de la armadura montada, su correspondencia con los planos. Asimismo se comprobará que la disposición de separadores (distancia y dimensiones) y elementos auxiliares de montaje, garantiza el recubrimiento.

- Procesos de hormigonado y posteriores al hormigonado:

Se comprobará que no se forman juntas frías entre diferentes tongadas, que se evita la segregación durante la colocación del hormigón, la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón (coqueras, nidos de grava y otros defectos), las características de aspecto y acabado del hormigón que hubieran podido ser exigidas en el proyecto. Además se comprobará que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos el periodo de tiempo indicado en el proyecto o, en la Instrucción EHE-08.

- Montaje y uniones de elementos prefabricados:

Se prestará especial atención al mantenimiento de las dimensiones y condiciones de ejecución de los apoyos, enlaces y uniones.

- Elemento terminado:

En el caso de que el proyecto adopte en el cálculo unos coeficientes de ponderación de los materiales reducidos, se deberá comprobar que se cumplen específicamente las tolerancias geométricas establecidas en el proyecto o, en su defecto, las indicadas al efecto en el anejo no 11 de la Instrucción EHE-08.

En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el anejo no 13 de la Instrucción EHE-08, la Dirección facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface el mismo nivel (A, B, C, D o E) que el definido en el proyecto para el índice ICES.

-Ensayos y pruebas

Según el artículo 101 de la Instrucción EHE-08, de las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a dicha Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, solo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:

- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el proyecto.

- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el proyecto establecerá los ensayos oportunos que se deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.

- Cuando a juicio de la Dirección Facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

Cuando se realicen pruebas de carga, estas no deberán realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto. La evaluación de las pruebas de carga reglamentarias requiere la previa preparación de un proyecto de prueba de carga. - Cuando la Propiedad haya establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el anejo no 13 de la Instrucción EHE-08, la Dirección facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface el mismo nivel que el definido en el proyecto para el índice ICES.

-Conservación y mantenimiento :

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntado previamente.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

3 Cubiertas.

3.1 Lucernarios.

Descripción.

Elemento prefabricado de cerramiento de huecos, para la iluminación de locales, con posibilidad de ventilación regulable, en cubiertas de pendiente no superior al 5%.

La inclinación del lucernario será menor de 60º respecto a la horizontal.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de claraboya colocada con cúpula sobre zocalo. Completamente colocada según proyecto, incluso parte proporcional de mermas y solapes, enfoscado, maestreado y fratasado por ambas caras para zocalos de fábrica, elementos especiales, protección durante las obras y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

- Cupula: de material sintético termoestable: policarbonato, metacrilato, polimetacrilato, etc. El material de la cupula debe ser impermeable e inalterable a los agentes atmosféricos.

- Sistemas de cubierta traslúcida autoportante, excepto los de cristal (ver Parte II).

- Accesorios prefabricados para cubiertas: luces individuales para cubiertas de plástico (ver Parte II).

- Zocalo: podrá ser prefabricado con material y características iguales a la cupula, o de fábrica realizados con ladrillo hueco y mortero de cemento de dosificación 1:6. Enfoscado, maestreado y fratasado por ambas caras de zocalo. La superficie interior del zocalo será lisa, clara y brillante para facilitar la reflexión de la luz.

- Sistema de fijación: será estanco a la lluvia.

- Lámina impermeabilizante (ver Parte II): será de superficie autoprotectida.

Según el CTE DB HE 1, apartado 4, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

La parte semitransparente del hueco, por la transmitancia térmica y el factor solar.

Los marcos de los huecos, por la transmitancia térmica y la absorptividad.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si estas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

-Condiciones previas: soporte para poder colocar la claraboya, la cubierta estará en la fase de impermeabilización. El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No existirá ninguna incompatibilidad entre el impermeabilizante de la cubierta y el impermeabilizante de la claraboya. La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina impermeabilizante de la cubierta.

-Proceso de ejecución:

Se comprobará la situación y dimensiones (holguras necesarias) del elemento claraboya. Se comprobará que no coinciden con elementos estructurales ni con juntas de dilatación.

Según CTE DB HR la fijación de los cerros de las carpinterías que forman los lucernarios debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

- Cupula:

Cuando vaya sobre zocalo de fábrica irá fijada a los tacos dispuestos en el zocalo interponiendo arandelas de goma. En el caso de claraboyas con zocalo prefabricado, se fijará a la cubierta con clavos separados 30 cm. En caso de cupulas practicables, se utilizará cerco rígido solidario a la cupula con burlete de goma para cierre hermético con el zocalo. Cuando puedan producirse efectos de succión sobre la cubierta superiores a 50 kg/m² se solicitará un estudio especial de la fijación de la claraboya. Cuando sean previsibles temperaturas ambiente superiores a 40 °C, se emplearán exclusivamente claraboyas con zocalo prefabricado.

- Zocalo de fábrica:

Ambas caras del zocalo deberán ir enfoscadas maestreadas y fratasadas de 1 cm de espesor.

- Impermeabilización:

Se colocara bordeando el zocalo hasta la cara interior y solapara 30 cm sobre la impermeabilizacion de la cubierta. La lamina cubrira los clavos de fijacion (en el caso de zocalo prefabricado). Las laminas de impermeabilizacion se colocaran ya solapadas. Se evitara bolsas de aire en las laminas adheridas.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.7, deberán impermeabilizarse las zonas del faldon que esten en contacto con el precerco o el cerco del lucernario, mediante elementos de proteccion prefabricados o realizados in situ.

En la parte inferior del lucernario, los elementos de proteccion deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como minimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como minimo.

-Gestion de residuos:

Los residuos generados durante la ejecucion de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

No se aceptara el replanteo de huecos y la altura del zocalo con una variacion superior a 2 cm.

-Control de ejecucion:

Puntos de observacion:

Replanteo de huecos y altura del zocalo.

Ejecucion del zocalo y la impermeabilizacion.

Ejecucion de la cupula.

-Conservacion y mantenimiento:

No se pisara por encima de las claraboyas ni se apoyaran elementos sobre ellas.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acustico a ruido aereo y de limitacion del tiempo de reverberacion, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aereo y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberacion. La valoracion global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores limite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aereo y de 0,1 s para tiempo de reverberacion.

La prueba de servicio de cubierta inundable o no inundable se realizará con el lucernario acabado (ver ensayos y pruebas del apartado Prescripcion en cuanto a la ejecucion por unidades de obra del capitulo de cubiertas correspondiente).

3.2 Cubiertas planas

Descripción

Dentro de las cubiertas planas podemos encontrar los tipos siguientes:

- Cubierta transitable no ventilada, convencional o invertida según la disposicion de sus componentes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 15%, según el uso al que este destinada, transito peatonal o transito de vehiculos.

- Cubierta no transitable no ventilada, convencional o invertida, según la disposicion de sus componentes, con proteccion degrava o de lamina autoprotegida. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%.

- Cubierta transitable, ventilada y con solado fijo. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 3%, recomendandose el 3% en cubiertas destinadas al transito peatonal.

Criterios de medición y valoracion de unidades

- Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida en proyeccion horizontal, incluyendo sistema de formacion de pendientes, barrera contra el vapor, aislante termico, capas separadoras, capas de impermeabilizacion, capa de proteccion y puntos singulares (evacuacion de aguas, juntas de dilatacion), incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y limpieza

final. En cubierta ajardinada También se incluye capa drenante, producto antirraices, tierra de plantacion y vegetacion; no incluye sistema de riego.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según CTE DB HE 1, apartado 4, se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ , y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 .

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- Sistema de formación de pendientes:

Podrá realizarse con hormigones aligerados u hormigones de áridos ligeros con capa de regularización de espesor comprendido entre 2 y 3 cm. de mortero de cemento, con acabado fratasado; con arcilla expandida estabilizada superficialmente con lechada de cemento; con mortero de cemento (ver Parte II). En cubierta transitable ventilada el sistema de formación de pendientes podrá realizarse a partir de tabiques constituidos por piezas prefabricadas o ladrillos (tabiques palomeros), superpuestos de placas de arcilla cocida machihembradas o de ladrillos huecos.

Debe tener una cohesión y estabilidad suficientes, y una constitución adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

La superficie será lisa, uniforme y sin irregularidades que puedan punzonar la lámina impermeabilizante.

Se comprobará la dosificación y densidad.

- Barrera contra el vapor, en su caso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.7, 4.1.8):

Pueden establecerse dos tipos:

- Las de bajas prestaciones: film de polietileno.

- Las de altas prestaciones: lámina de oxiasfalto o de betún modificado con armadura de aluminio, lámina de PVC, lámina de EPDM. También pueden emplearse otras recomendadas por el fabricante de la lámina impermeable.

El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.

- Aislante térmico/Absorbente acústico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):

Puede ser de lanas minerales como fibra de vidrio y lana de roca, poliestireno expandido, poliestireno extruido, poliuretano, perlita de celulosa, corcho aglomerado, etc. El aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a solicitaciones mecánicas. Las principales condiciones que se le exigen son:

estabilidad dimensional, resistencia al aplastamiento, imputrescibilidad, baja higroscopicidad.

Se utilizarán materiales con una conductividad térmica declarada menor a $0,06 \text{ W/mK}$ a 10°C y una resistencia térmica declarada mayor a $0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Su espesor se determinará según las exigencias del CTE DB HE 1.

Según el CTE DB HR, los productos de relleno de las cámaras utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por la resistividad al flujo del aire, r , en $\text{kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$. Se comprobará que se corresponde con la especificada en proyecto.

Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4):

La impermeabilización puede ser de material bituminoso y bituminosos modificados; de poli (cloruro de vinilo) plastificado; de etileno propileno dieno monomero, etc.

Deberá soportar temperaturas extremas, no será alterable por la acción de microorganismos y prestará la resistencia al punzonamiento exigible.

- Capa separadora:

Deberán utilizarse cuando existan incompatibilidades entre el aislamiento y las láminas impermeabilizantes o alteraciones de los primeros al instalar los segundos. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, o films de polietileno.

Capa separadora antiadherente: puede ser de fieltro de fibra de vidrio, o de fieltro organico saturado. Cuando exista riesgo de especial punzonamiento estatico o dinamico, esta deberá ser También antipunzonante. Cuando tenga función antiadherente y antipunzante podrá ser de geotextil de poliester, de geotextil de polipropileno, etc.

Cuando se pretendan las dos funciones (desolidarizacion y resistencia a punzonamiento) se utilizaran fieltros antipunzonantes no permeables, o bien dos capas superpuestas, la superior de desolidarizacion y la inferior antipunzonante (fieltro de poliester o polipropileno tratado con impregnacion impermeable).

- Capa de proteccion (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8):

- Cubiertas ajardinadas:

Producto antirraices: constituidos por alquitran de hulla, derivados del alquitran como brea o productos quimicos con efectos repelentes de las raices.

Capa drenante: grava y arena de rio. La grava estará exenta de sustancias extranas y arena de rio con granulometria continua, seca y limpia y tamaño maximo del graño 5 mm.

Tierra de plantacion: mezcla formada por partes iguales en volumen de tierra franca de jardin, mantillo, arena de rio, brezo y turba pudiendo adicionarse para reducir peso hasta un 10% de aligerantes como poliestireno expandido en bolas o vermiculita.

- Cubiertas con proteccion de grava:

La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero. Se podrán utilizar gravas procedentes de machaqueo. La capa de grava debe estar limpia y carecer de sustancias extranas, y su tamaño, comprendido entre 16 y 32 mm. En pasillos y zonas de trabajo, se colocaran losas mixtas prefabricadas compuestas por una capa superficial de mortero, terrazo, arido lavado u otros, con trasdosado de poliestireno extrusionado.

- Cubiertas sin capa de proteccion: la lamina impermeable será autoprotegida.

- Cubiertas con solado fijo:

Baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigon, adoquin sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfaltico u otros materiales de características analogas.

- Cubiertas con solado flotante:

Piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante termico incorporado u otros materiales de características analogas. Puede realizarse con baldosas autoportantes sobre soportes telescopicos concebidos y fabricados expresamente para este fin. Los soportes dispondran de una plataforma de apoyo que reparta la carga y sobrecarga sobre la lamina impermeable sin riesgo de punzonamiento.

- Cubiertas con capa de rodadura:

Aglomerado asfaltico, capa de hormigon, adoquinado u otros materiales de características analogas. El material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas.

- Sistema de evacuacion de aguas: canalones, sumideros, bajantes, rebosaderos, etc.

El sumidero o el canalon debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilizacion que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como minimo en el borde superior. Deben estar provistos de un elemento de proteccion para retener los solidos que puedan obturar la bajante.

- Otros elementos: morteros, ladrillos, piezas especiales de remate, etc.

Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitara su deformacion por incidencia de los agentes atmosfericos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondran lonas o sacos.

Los acopios de cada tipo de material se formaran y explotaran de forma que se evite su segregacion y contaminacion, evitandose una exposicion prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acusticas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si estas se han obtenido mediante metodos de calculo, los valores obtenidos y la justificacion de los calculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

-Condiciones previas:

El forjado garantizara la estabilidad con flecha minima, compatibilidad fisica con los movimientos del sistema y quimica con los componentes de la cubierta.

Los paramentos verticales estarán terminados.

Ambos soportes serán uniformes, estarán limpios y no tendrán cuerpos extraños.

_Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

- Barrera contra el vapor:

El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.

- Incompatibilidades de las capas de impermeabilización:

Se evitara el contacto de las laminas impermeabilizantes bituminosas, de plastico o de caucho, con petroleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes especificos.

Cuando el sistema de formacion de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilizacion, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de union de dicho impermeabilizante a el.

No se utilizaran en la misma lamina materiales a base de betunes asfalticos y masticos de alquitran modificado.

No se utilizara en la misma lamina oxiasfalto con laminas de betun plastomero (APP) que no sean especificamente compatibles con ellas.

Se evitara el contacto entre laminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfalticos, salvo que el PVC este especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitara el contacto entre laminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rigidas de poliestireno o las espumas rigidas de poliuretano.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, el sumidero o el canalon debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice.

- Capa separadora:

Para la función de desolidarización se utilizaran productos no permeables a la lechada de morteros y hormigones.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, las cubiertas deben disponer de capa separadora en las siguientes situaciones:

bajo el aislante termico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales quimicamente incompatibles; bajo la capa de impermeabilizacion, cuando deba evitarse el contacto entre materiales quimicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilizacion y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.

Cuando el aislante termico este en contacto con la capa de impermeabilizacion, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

-Proceso de ejecución:

Se suspenderan los trabajos cuando exista lluvia, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, en este último caso se

retiraran los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisaran y aseguraran las partes realizadas. Con temperaturas inferiores a 5 oC se comprobará si pueden llevarse a cabo los trabajos de acuerdo con el material a aplicar. Se protegeran los materiales de cubierta en la interrupcion en los trabajos.

Las bajantes se protegeran con paragravillas para impedir su obstruccion durante la ejecución del sistema de pendientes.

- Sistema de formacion de pendientes:

La pendiente de la cubierta se ajustara a la establecida en proyecto (CTE DB HS 1, apartado 2.4.2).

En el caso de cubiertas con pavimento flotante, la inclinacion de la formacion de pendientes quedará condicionada a la capacidad de regulacion de los apoyos de las baldosas (resistencia y estabilidad); se rebajara alrededor de los sumideros.

El espesor de la capa de formacion de pendientes estará comprendido entre 30 cm y 2 cm; en caso de exceder el maximo, se recurrira a una capa de difusion de vapor y a chimeneas de ventilacion. Este espesor se rebajara alrededor de los sumideros.

En el caso de cubiertas transitables ventiladas el espesor del sistema de formacion de pendientes será como minimo de 2 cm.

La camara de aire permitira la difusion del vapor de agua a traves de las aberturas al exterior, dispuestas de forma que se garantice la ventilacion cruzada. Para ello se situaran las salidas de aire 30 cm por encima de las entradas, disponiendose unas y otras enfrentadas.

El sistema de formacion de pendientes quedará interrumpido por las juntas estructurales del edificio y por las juntas de dilatacion.

- Barrera contra el vapor:

En caso de que se contemple en proyecto, la barrera de vapor se colocara inmediatamente encima del sistema de formacion de pendientes, ascendera por los laterales y se adherira mediante soldadura a la lamina impermeabilizante.

Cuando se empleen laminas de bajas prestaciones, no será necesaria soldadura de solapos entre piezas ni con la lamina impermeable. Si se emplean laminas de altas prestaciones, será necesaria soldadura entre piezas y con la lamina impermeable.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4, la barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante termico.

Se aplicara en unas condiciones termicas ambientales que se encuentren dentro de los margenes prescritos en las especificaciones de aplicacion del fabricante.

- Capa separadora:

Deberá intercalarse una capa separadora para evitar el riesgo de punzonamiento de la lamina impermeable.

En cubiertas invertidas, cuando se emplee fieltro de fibra de vidrio o de poliester, se dispondran piezas simplemente solapadas sobre la lamina impermeabilizante.

Cuando se emplee fieltro de poliester o polipropileno para la función antiadherente y antipunzonante, este ira tratado con impregnacion impermeable.

En el caso en que se emplee la capa separadora para aireacion, esta quedará abierta al exterior en el perimetro de la cubierta, de tal manera que se asegure la ventilacion cruzada (con aberturas en el peto o por interrupcion del propio pavimento fijo y de la capa de aireacion).

- Aislante termico/Absorbente acustico:

Se colocara de forma continua y estable, según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.3.

- Capa de impermeabilizacion:

Antes de recibir la capa de impermeabilizacion, el soporte cumplira las siguientes condiciones: estabilidad dimensional, compatibilidad con los elementos que se van a colocar sobre el, superficie lisa y de formas suaves, pendiente adecuada y humedad limitada (seco en superficie y masa). Los paramentos a los que ha de entregarse la impermeabilizacion deben prepararse con enfoscado maestreado y fratasado para asegurar la adherencia y estanquidad de la junta.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4, las laminas se colocaran en unas condiciones termicas ambientales que se encuentren dentro de los margenes prescritos en las especificaciones de aplicacion del fabricante.

Se interrumpira la ejecución de la capa de impermeabilizacion en cubiertas mojadas o con viento fuerte.

La impermeabilizacion se colocara en Dirección perpendicular a la linea de maxima pendiente. Las distintas capas de impermeabilizacion se colocaran en la misma Dirección y a cubrejuntas. Los solapos quedarán a favor de la corriente de agua y no quedarán alineados con los de las hileras contiguas.

Cuando la impermeabilizacion sea de material bituminoso o bituminoso modificado y la pendiente sea mayor de 15%, se utilizaran sistemas fijados mecanicamente. Si la pendiente esta comprendida entre el 5 y el 15%, se usaran sistemas adheridos.

Si se quiere independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte, se usaran sistemas no adheridos.

Cuando se utilicen sistemas no adheridos se empleara una capa de proteccion pesada.

Cuando la impermeabilizacion sea con poli (cloruro de vinilo) plastificado, si la cubierta no tiene proteccion, se usaran sistemas adheridos o fijados mecanicamente.

Se reforzara la impermeabilizacion siempre que se rompa la continuidad del recubrimiento. Se evitara bolsas de aire en las laminas adheridas.

La capa de impermeabilizacion quedará desolidarizada del soporte y de la capa de proteccion, solo en el perimetro y en los puntos singulares.

La imprimacion tiene que ser del mismo material que la lamina impermeabilizante.

- Capa de proteccion:

- Cubiertas con proteccion de grava:

La capa de grava será en cualquier punto de la cubierta de un espesor tal que garantice la proteccion permanente del sistema de impermeabilizacion frente a la insolacion y demás agentes climaticos y ambientales. Los espesores no podrán ser menores de 5 cm y estarán en función del tipo de cubierta y la altura del edificio, teniendo en cuenta que las esquinas iran mas lastradas que las zonas de borde y estas mas que la zona central. Cuando la lamina vaya fijada en su perimetro y en sus zonas centrales de ventilaciones, antepechos, rincones, etc., se podrá admitir que el lastrado perimetral sea igual que el central. En cuanto a las condiciones como lastre, peso de la grava y en consecuencia su espesor, estarán en función de la forma de la cubierta y de las instalaciones en ella ubicadas. Se dispondran pasillos y zonas de trabajo que permitan el transito sin alteraciones del sistema.

- Cubiertas con solado fijo:

Se establecerán las juntas de dilatación necesarias para prevenir las tensiones de origen térmico. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.1, las juntas deberán disponerse coincidiendo con las juntas de la cubierta; en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes; en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas, y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

Las piezas irán colocadas sobre solera de 2,5 cm, como mínimo, extendida sobre la capa separadora. Para la realización de las juntas entre piezas se empleará material de agarre, evitando la colocación a hueso.

- Cubiertas con solado flotante:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.3, las piezas apoyadas sobre soportes en solado flotante deberán disponerse horizontalmente. Las piezas o baldosas deberán colocarse con junta abierta.

Las baldosas permitirán, mediante una estructura porosa o por las juntas abiertas, el flujo de agua de lluvia hacia el plano inclinado de escorrentía, de manera que no se produzcan encharcamientos. Entre el zocalo de protección de la lámina en los petos perimetrales u otros paramentos verticales, y las baldosas se dejará un hueco de al menos 15 mm.

- Cubiertas con capa de rodadura:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.4, cuando el aglomerado asfáltico se vierta en caliente directamente sobre la impermeabilización, el espesor mínimo de la capa de aglomerado deberá ser 8 cm. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, deberá interponerse una capa separadora para evitar la adherencia de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración.

- Sistema de evacuación de aguas:

Los sumideros se situarán preferentemente centrados entre las vertientes o faldones para evitar pendientes excesivas; en todo caso, separados al menos 50 cm de los elementos sobresalientes y 1 m de los rincones o esquinas.

El encuentro entre la lámina impermeabilizante y la bajante se resolverá con pieza especialmente concebida y fabricada para este uso, y compatible con el tipo de impermeabilización de que se trate. Los sumideros estarán dotados de un dispositivo de retención de los sólidos y tendrán elementos que sobresalgan del nivel de la capa de formación de pendientes a fin de disminuir el riesgo de obturación.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.4, el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización deberá rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones. La impermeabilización deberá prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas del sumidero. La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón deberá ser estanca.

El borde superior del sumidero deberá quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta. Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, deberá tener sección rectangular. Cuando se disponga un canalón su borde superior deberá quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

Se realizarán pozos de registro para facilitar la limpieza y mantenimiento de los desagües.

- Elementos singulares de la cubierta.

- Accesos y aberturas:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.9, los que estén situados en un paramento vertical deberán realizarse de una de las formas siguientes:

Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel.

Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo.

Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deberán realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho impermeabilizado de una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

- Juntas de dilatación:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.1, las juntas deberán afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas deberán ser romos, con un ángulo de 45º y la anchura de la junta será mayor que 3 mm.

La distancia entre las juntas de cubierta deberá ser como máximo 15 m.

La disposición y el ancho de las juntas estará en función de la zona climática; el ancho será mayor de 15 mm.

La junta se establecerá También alrededor de los elementos sobresalientes.

Las juntas de dilatación del pavimento se sellarán con un mastico plástico no contaminante, habiéndose realizado previamente la limpieza o lijado si fuera preciso de los cantos de las baldosas.

En las juntas deberá colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado deberá quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical y puntos singulares emergentes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2, la impermeabilización deberá prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta. El encuentro debe realizarse redondeándose o achaflanándose. Los elementos pasantes deberán separarse 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Para que el agua de las precipitaciones no se filtre por el remate superior de la impermeabilización debe realizarse de alguna de las formas siguientes:

Mediante roza de 3 x 3 cm como mínimo, en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel.

Mediante un retranqueo con una profundidad mayor que 5 cm, y cuya altura por encima de la protección de la cubierta sea mayor que 20 cm.

Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestána al menos en su parte superior.

Cuando se trate de cubiertas transitables, Además de lo dicho anteriormente, la lámina quedará protegida de la intemperie en su entrega a los paramentos o puntos singulares, (con banda de terminación autoprotectida), y del tránsito por un zocalo.

- Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.3, deberá realizarse prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento o disponiendo un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm.

- Rebosaderos:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.5, en las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, se dispondrán rebosaderos cuando exista una sola bajante en la cubierta, cuando se prevea que si se obtura una bajante, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes o cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad.

El rebosadero deberá disponerse a una altura intermedia entre el punto más bajo y el más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical. El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.6, el anclaje de elementos deberá realizarse de una de las formas siguientes:

Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización.

Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

- Rincones y esquinas:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.8, deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de cubierta.

-Gestión de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Control de ejecución

Puntos de observación:

- Sistema de formación de pendientes: adecuación a proyecto.

Juntas de dilatación, respetan las del edificio.

Juntas de cubierta, distanciadas menos de 15 m.

Preparación del encuentro de la impermeabilización con paramento vertical, según proyecto (roza, retranqueo, etc.), con el mismo tratamiento que el faldón.

Soporte de la capa de impermeabilización y su preparación.

Colocación de cazoletas y preparación de juntas de dilatación.

- Barrera de vapor, en su caso: continuidad.

- Aislante termico:

Correcta colocacion del aislante, según especificaciones del proyecto. Espesor. Continuidad.

- Ventilacion de la camara, en su caso.

- Impermeabilizacion:

Replanteo, según el numero de capas y la forma de colocacion de las laminas.

Elementos singulares: solapes y entregas de la lamina impermeabilizante.

- Proteccion de grava:

Espesor de la capa. Tipo de grava. Exenta de finos. Tamaño, entre 16 y 32 mm.

- Proteccion de baldosas:

Baldosas recibidas con mortero, comprobacion de la humedad del soporte y de la baldosa y dosificacion del mortero. Baldosas ceramicas recibidas con adhesivos, comprobacion de que esten secos el soporte y la baldosa e idoneidad del adhesivo.

Anchura de juntas entre baldosas según material de agarre. Cejas. Nivelacion. Planeidad con regla de 2 m. Rejuntado. Junta perimetral.

-Ensayos y pruebas:

La prueba de servicio para comprobar su estanquidad, consistira en una inundacion de la cubierta hasta alcanzar, al menos, un nivel de dos centimetros por encima de cualquier punto de la superficie de esta en la unidad de inspeccion a probar.

Cuando la unidad de inspeccion a probar no es completamente inundable, pero si en mas de un 80% de su superficie, se utilizara el riego como complemento. También será aplicable cuando la unidad de inspeccion incluya puntos singulares no sumergidos durante las pruebas efectuadas mediante inundacion parcial o completa. El area no sumergida de la cubierta y/o los puntos singulares no sumergidos se probaran mediante riego continuo.

Conservacion y mantenimiento

Una vez acabada la cubierta, no se recibiran sobre ella elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mastiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acustico a ruido aereo, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aereo. La valoracion global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores limite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aereo.

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, Además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la Dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

4 Fachadas y particiones.

4.1 Fachadas de fábrica.

4.1.1 Fachadas de piezas de arcilla cocida y de hormigón.

Descripción.

Cerramiento de ladrillo de arcilla cocida o bloque de arcilla aligerada o de hormigon, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con/sin camara de aire, pudiendo ser sin revestir (cara vista) o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

Remates de alfeizares de ventana, antepechos de azoteas, etc., formados por piezas de material petreo, arcilla cocida, hormigon o metalico, recibidos con mortero u otros sistemas de fijacion.

Será de aplicacion todo lo que afecte de la subseccion Fabrica estructural de acuerdo con su comportamiento mecanico previsible.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo de arcilla cocida o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero de cemento y/o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico/absorbente acústico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos o bloques y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

Metro lineal de elemento de remate de alfeizar o antepecho colocado, incluso rejuntado o sellado de juntas, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- En general:

Según CTE DB HE 1, apartado 4, se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ , y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².

- Revestimiento exterior (ver capítulo Enfoscados, guarnecidos y enlucidos):

Si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, el revestimiento podrá ser de adhesivo cementoso mejorado armado con malla de fibra de vidrio acabado con revestimiento plástico delgado, etc.

Mortero para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12): según CTE DB SI 2, apartado 1, la clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior será Bs3, d2, hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al Público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque. Según CTE DB SE F, apartado 3. Si se utiliza un acabado exterior impermeable al agua de lluvia, este debe ser permeable al vapor, para evitar condensaciones en la masa del muro, en los términos establecidos en el DB HE.

- Hoja principal:

Podrá ser un cerramiento de ladrillo de arcilla cocida, silicocalcareo o bloque de arcilla aligerada o de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos.

Ladrillos de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1). Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en caso de exigirse en proyecto que el ladrillo sea de baja higroscopicidad, se comprobará que la succión es menor o igual que 4,5 kg/m²·min, según el ensayo descrito en UNE EN 772-1 1:2001 y UNE EN 772-1 1:2001/A1:2006.

Bloque de arcilla aligerada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).

Piezas silicocalcareas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.2).

Bloque de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3, 2.1.4).

Mortero de albanilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.13). Clases especificadas de morteros para albanilería para las siguientes propiedades: resistencia al hielo y contenido en sales solubles en las condiciones de servicio.

Para elegir el tipo de mortero apropiado se debe considerar el grado de exposición, incluyendo la protección prevista contra la saturación de agua. Según CTE DB SE F, apartado 4.2. El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1.

El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M4. En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas. Según RC-08, para los morteros de albanilería se utilizarán, preferentemente, los cementos de albanilería, pudiéndose utilizar También cementos comunes con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante en el caso de los cementos de albanilería.

- Sellantes para juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1, los materiales de relleno y sellantes tendrán una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y serán impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos.

- Armaduras de tendel (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2.3):

Según CTE DB SE F, apartado 3.3. En la clase de exposición I, pueden utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección.

En las clases IIa y IIb, se utilizarán armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica este terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea superior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura sea superior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente.

- Revestimiento intermedio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12):

Podrá ser enfoscado de mortero mixto, mortero de cemento con aditivos hidrofugantes, etc. El revestimiento intermedio será siempre necesario cuando la hoja exterior sea cara vista.

Según CTE DB HS 1 apartado 2.3.2. En caso de exigirse en proyecto que sea de resistencia alta a la filtración, el mortero tendrá aditivos hidrofugantes.

- Cámara de aire:

En su caso, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y contará con separadores de la longitud y material adecuados (plástico, acero galvanizado, etc.), siendo recomendable que dispongan de goterón. Podrá ser ventilada (en grados muy ventilada o ligeramente ventilada) o sin ventilar. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo. Según CTE DB SI 2, apartado 1. La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de las superficies interiores de las cámaras ventiladas será B-s3,d2, hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al Público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

- Aislante térmico/Absorbente acústico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):

Podrán ser paneles de lana mineral (MW), de poliestireno expandido (EPS), de poliestireno extruido (XPS), de poliuretano (PUR), etc.

Según CTE DB HS 1 Apendice A, en caso de exigirse en proyecto que el aislante sea no hidrófilo, se comprobará que tiene una succión o absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial menor que 1 kg/m² según ensayo UNE-EN 1609:1997 o una absorción de agua a largo plazo por inmersión total menor que el 5% según ensayo UNE-EN 12087:1997.

Según DB HR, apartado 4.1, si se utiliza en el relleno de las cámaras para aplicaciones acústicas, se caracterizarán por la resistividad al flujo del aire, r , en kPa·s/m², obtenida según UNE EN 29053. Se comprobará que se corresponde con la especificada en proyecto.

- Hoja interior:

Podrá ser de hoja de ladrillo arcilla cocida, placa de yeso laminado sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de yeso laminado con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

Ladrillos de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1).

Mortero de albanilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.13). Ver mortero de albanilería de la hoja principal en cuanto a lo indicado en el RC-08.

Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.1).

Perfiles de acero galvanizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3).

- Según DB HR, apartado 4.1, si se utilizan bandas elásticas estarán caracterizadas por la rigidez dinámica, s' en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE. Se consideran materiales adecuados para las bandas aquellos que tengan una rigidez dinámica, s' , menor que 100 MN/m³ tales como el poliestireno elastificado, el polietileno y otros materiales con niveles de prestación análogos.

- Revestimiento interior (ver capítulo Enfoscados, guarnecidos y enlucidos):

Los ladrillos y bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

Los cementos envasados y la arena se almacenarán sobre palets, o plataforma similar, en un lugar cubierto, seco, ventilado y protegido de la humedad y la exposición directa al sol un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.

El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si estas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

-Condiciones previas:

Hoja principal, fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón:

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, riostra, etc.) haya fraguado totalmente, este seco, nivelado, y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. En caso de utilizar dinteles metálicos, serán resistentes a la corrosión o estarán protegidos contra ella antes de su colocación.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

Aislante térmico/Absorbente acústico:

En caso de colocar paneles rígidos se comprobará que la hoja principal no tenga desplomes ni falta de planeidad. Si existen defectos considerables en la superficie del revestimiento se corregirán, por ejemplo aplicando una capa de mortero de regularización, para facilitar la colocación y el ajuste de los paneles.

Hoja interior: fábrica de piezas arcilla cocidas o de hormigón: se comprobará la limpieza del soporte (forjado, losa, etc.), así como la correcta colocación del aislante.

Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado con perfiles metálicos:

(Ver capítulo Particiones / trasdosados de placa de yeso).

Revestimiento exterior: enfoscado de mortero. (ver capítulo Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

En caso de pilares, vigas y viguetas de acero, se forrarán previamente con piezas de arcilla cocida o de cemento.

Remate:

Previo a la colocación de los remates, los antepechos estarán saneados, limpios y terminados al menos tres días antes de ejecutar el elemento de remate.

-Proceso de ejecución:

Hoja principal:

Se replanteará la situación de la fachada, comprobando las desviaciones entre forjados. Será necesaria la verificación del replanteo por la Dirección facultativa.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en la cara interior de la fachada en todas las esquinas, huecos, quiebros, juntas de movimiento, y en tramos ciegos a distancias no mayores que 4 m. Se marcará un nivel general de planta en los pilares con un nivel de agua. Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica señalando en el forjado la situación de los huecos, juntas de dilatación y otros puntos de inicio de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, de forma que se evite colocar piezas menores de medio ladrillo.

Las juntas de dilatación de la fábrica sustentada se dispondrán de forma que cada junta estructural coincida con una de ellas.

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1. Se cumplirán las distancias máximas entre juntas de dilatación, en función del material componente: 12 m en caso de piezas de arcilla cocida, y 6 m en caso de bloques de hormigón.

El replanteo vertical se realizará de forjado a forjado, marcando en las reglas las alturas de las hiladas, del alfeizar y del dintel.

Se ajustará el número de hiladas para no tener que cortar las piezas. En el caso de bloques, se calculará el espesor del tendel (1 cm + 2 mm, generalmente) para encajar un número entero de bloques (considerando la dimensión nominal de altura del bloque), entre referencias de nivel sucesivas según las alturas libres entre forjados que se hayan establecido en proyecto es conveniente.

Se dispondrán los precercos en obra.

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

En el caso de fábrica armada, ver capítulo de Fábrica estructural.

En caso de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán (exceptuando los ladrillos completamente hidrofugados y aquellos que tienen una succión inferior a 0,10 gr/cm² min) antes de su colocación para que no absorban el agua del mortero. Los ladrillos se colocarán a restregon, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. En el caso de fabricas cara vista, a medida que se vaya levantando la fabrica se ira limpiando y realizando las llagas (primero las llagas verticales para obtener las horizontales mas limpias). Asimismo, se comprobará mediante el uso de plomadas la verticalidad de todo el muro y También el plomo de las juntas verticales correspondientes a hiladas alternas. Dichas juntas seguirán la ley de traba empleada según el tipo de aparejo.

En caso de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Las juntas de mortero de asiento se realizarán de 1 cm de espesor como mínimo en una banda única. Las piezas con machihembrado lateral no se colocarán a restregon, sino verticalmente sobre la junta horizontal de mortero, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones hasta hacer tope con los machihembrados, dando lugar a fabricas con llagas a hueso. No obstante, la colocación de las piezas dependerá de su tipología, debiendo seguirse en todo momento las recomendaciones del fabricante. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques este comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

En caso de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alveolos de los bloques huecos, la cara que tiene mas superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos, salvo cuando se pretenda interrumpir el puente termico y la transmisión de agua a través de la junta, en cuyo caso solo se colocará sobre las paredes, quedando el mortero en dos bandas separadas.

Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionandolo. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero este aun blando y plastico. Se quitará el mortero sobrante evitando caídas de mortero, tanto en el interior de los bloques como en la cámara de trasdosado, y sin ensuciar ni rayar el bloque. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada.

Mientras se ejecute la fabrica, se conservarán los plomos y niveles de forma que el paramento resulte con todas las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Si se realiza el llagueado de las juntas, previa mente se rellenarán con mortero fresco los agujeros o pequenas zonas que no hayan quedado completamente ocupadas, comprobando que el mortero este todavía fresco y plastico. El llagueado no se realizará inmediatamente despues de la colocación, sino despues del inicio del fraguado del mortero, pero antes de su endurecimiento.

Si hay que reparar una junta despues de que el mortero haya endurecido se eliminara el mortero de la junta en una profundidad al menos de 15 mm y no mayor del 15% del espesor del mismo, se mojara con agua y se repasara con mortero fresco. No se realizarán juntas matadas inferiormente, porque favorecen la entrada de agua en la fabrica. Los enfoscados interiores o exteriores se realizarán transcurridos 45 dias despues de terminar la fabrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustandose a las especificaciones del fabricante de las piezas.

Las fabricas se trabajaran siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 °C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas despues, se revisara la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fabricas, se adoptaran las siguientes protecciones:

Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con plasticos para evitar el lavado de los morteros, la erosión de las juntas y la acumulación de agua en el interior del muro. Se procurará colocar lo antes posible elementos de protección, como alfeizares, albardillas, etc.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento: se mantendrá húmeda la fabrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fabricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo construido con mantas de aislante termico o plasticos.

Frente a posibles daños mecanicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables de las fabricas (aristas, huecos, zocalos, etc.). Las fabricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente solidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se aseguraran las fabricas realizadas.

Deben retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

Elementos singulares:

Juntas de dilatación:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1. Se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta. La profundidad del sellante será mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura estará comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas el sellante quedará enrasado con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, se dispondrán de forma que cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa se fijará mecánicamente en dicha banda y se sellará su extremo correspondiente.

Arranque de la fábrica desde cimentación:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.2. En el arranque de la fábrica desde cimentación se dispondrá una barrera impermeable a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior que cubra todo el espesor de la fachada. Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, se dispondrá un zocalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, u otra solución que proteja la fachada de salpicaduras hasta una altura mínima de 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada. La unión del zocalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la fachada con los forjados:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados, se dispondrá de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de estos, dejando una holgura de 2 cm, disponer refuerzos locales (ver CTE). Esta holgura se rellenará después de la retracción de la hoja principal, con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado, y se protegerá de la filtración con un goterón.

Encuentros de la fachada con los pilares:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, se dispondrá una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles, en su caso:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.5. Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, se dispondrá un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma. Como sistema de recogida de agua se utilizará un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación. Cuando se disponga una lámina, esta se introducirá en la hoja interior en todo su espesor. Para la evacuación se dispondrá el sistema indicado en proyecto: tubos de material estanco, llagas de la primera hilada desprovistas de mortero en caso de fábrica cara vista, etc., que, en cualquier caso, estarán separados 1,5 m como máximo.

Para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo, se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.6. La junta entre el cerco y el muro se sellará con un cordón que se introducirá en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos. Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, se rematará el alfeizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptaran soluciones que produzcan los mismos efectos. Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, se dispondrá precerco y una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas. El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba será de 2 cm como mínimo. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Encuentro de la fachada con los elementos de separación vertical:

Según CTE DB HR, apartado 3.1.4.1.1.1, en los encuentros de los elementos de separación vertical con fachadas de dos hojas, debe interrumpirse la hoja interior de la fachada, ya sea esta de fábrica o de entramado y en ningún caso, la hoja interior debe cerrar la cámara del elemento de separación vertical o conectar sus dos hojas. Si el elemento de separación vertical es tipo 2 (es decir, es de dos hojas de fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas en su perímetro) cuando acometa a una fachada deben disponerse las bandas elásticas en:

- los encuentros con la hoja principal de las fachadas de una hoja, ventiladas o con el de fachadas con el aislamiento por el exterior;
- el encuentro con la hoja exterior de una fachada de dos hojas.

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.7. Los antepechos se rematarán con la solución indicada en proyecto para evacuar el agua de lluvia. Las albardillas y vierteaguas tendrán una inclinación, dispondrán de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente. Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean de arcilla cocida. Las juntas entre las piezas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado. Se replantearán las piezas de remate. Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y húmedos. Si es preciso se repicarán previamente. En caso de recibirse los vierteaguas o albardillas con mortero, se humedecerá la superficie del soporte para que no absorba el agua del mismo; no se apoyarán elementos sobre ellos, al menos hasta tres días después de su ejecución.

Anclajes a la fachada:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.8. Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mastiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada se realizará de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella, mediante el sistema indicado en proyecto: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.

Aleros y cornisas:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.9. Los aleros y las cornisas de constitución continua tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada cumplirán las siguientes condiciones: serán impermeables o tendrán la cara superior protegida por una barrera impermeable; dispondrán en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma que evite que el agua se filtre en el encuentro y en el remate; dispondrán de un goterón en el borde exterior de la cara inferior. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Dinteles:

Se adoptará la solución de proyecto (armado de los tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida / hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la Dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

Aislante térmico:

Según CTE DB HE 1, apartado 5.2.1. Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares. En caso de colocación de paneles por fijación mecánica, el número de fijaciones dependerá de la rigidez de los paneles, y deberá ser el recomendado por el fabricante, aumentando el número en los puntos singulares. En caso de fijación por adhesión, se colocarán los paneles de abajo hacia arriba. Si la adherencia de los paneles a la hoja principal se realiza mediante un adhesivo interpuesto, no se sobrepasará el tiempo de utilización del adhesivo; si la adherencia se realiza mediante el revestimiento intermedio, los paneles se colocarán recién aplicado el revestimiento, cuando este todavía fresco. Los paneles deberán quedar estables en posición vertical, y continuos, evitando puentes térmicos. No se interrumpirá el aislante en la junta de dilatación de la fachada.

Absorbente acústico:

Según CTE DB HR, apartado 5.1.1.1, el material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si este no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.

Barrera de vapor:

Si es necesaria esta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma (CTE DB HE 1, apartado 5.2.2).

Bandas elásticas:

Cuando se empleen, estas deberán quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y fachadas, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material.

Hoja interior: fábrica de piezas de arcilla cocida o de hormigón: (ver capítulo Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón) Hoja interior: trasdosado autoportante de placas de yeso laminado sobre perfilaría: (ver capítulo Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón)

Revestimiento exterior. (ver capítulo Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

-Gestion de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Control de ejecución:

Puntos de observacion.

- Replanteo:

Replanteo de las hojas del cerramiento. Desviaciones respecto a proyecto.

En zonas de circulacion, vuelos con altura minima de 2,20 m, elementos salientes y protecciones de elementos volados cuya altura sea menor que 2,00 m.

Huecos para el servicio de extincion de incendios: altura maxima del alfeizar: 1,20 m; dimensiones minimas del hueco:

0,80 m horizontal y 1,20 m vertical; distancia maxima entre ejes de huecos consecutivos: 25 m, etc.

Distancia maxima entre juntas verticales de la hoja.

- Ejecución:

Composicion del cerramiento según proyecto: espesor y características.

Si la fachada arranca desde la cimentación, existencia de barrera impermeable, y de zocalo si el cerramiento es de material poroso.

Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.

Colocacion de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, solapes de piezas (traba).

Aparejo y espesor de juntas en fabrica cara vista.

Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).

Arriostramiento durante la construcción.

Encuentros con los forjados: en caso de hoja exterior enrasada: existencia de junta de desolidarizacion.

Encuentros con los pilares: si existen piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, existencia de armadura.

Encuentro de la fachada con la carpinteria: en caso de grado de impermeabilidad 5 y carpinteria retranqueada, colocacion de barrera impermeable.

Albardillas y vierteaguas: pendiente minima, impermeables o colocacion sobre barrera impermeable y, con goteron con separacion minima de la fachada de 2 cm.

Anclajes horizontales en la fachada: junta impermeabilizada: sellado, elemento de goma, pieza metalica, etc.

Aleros y cornisas: pendiente minima. Si sobresalen mas de 20 cm: impermeabilizados, encuentro con el paramento vertical con proteccion hacia arriba minima de 15 cm y goteron.

Dinteles: dimension y entrega.

Juntas de dilatacion: aplomadas y limpias.

Revestimiento intermedio: (ver capitulo Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

Camara de aire: espesor. Limpieza. En caso de camara ventilada, disposicion de un sistema de recogida y evacuacion del agua.

Aislamiento termico: espesor y tipo. Continuidad. Correcta colocacion: cuando no rellene la totalidad de la camara, en contacto con la hoja interior y existencia separadores.

Ejecución de los puentes termicos (capialzados, frentes de forjados, soportes) y aquellos integrados en los cerramientos según detalles constructivos correspondientes.

Barrera de vapor: existencia, en su caso. Colocacion en la cara caliente del cerramiento y no deterioro durante su ejecución.

Revestimiento exterior: (ver capitulo Enfoscados, guarnecidos y enlucidos) - Comprobacion final:

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.

-Ensayos y pruebas:

Prueba de servicio: estánquidad de paños de fachada al agua de escorrentia. Muestreo: una prueba por cada tipo de fachada y fraccion.

Las pruebas de servicio se realizarán en general durante la ejecución de la fachada, una vez concluidas las hojas a las que se confía la estanquidad del conjunto del cerramiento y antes de colocar la hoja del aislamiento termico / absorbente acustico, con el fin de poder detectar, en su caso, la existencia de infiltraciones aunque estas fueran minimas.

La duración de las pruebas de estanquidad en fachadas se calcula a partir del grado de impermeabilidad minimo exigido, siendo esta de 60 a 120 minutos.

-Conservacion y mantenimiento:

No se permitira la acumulacion de cargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los cerramientos o en sus condiciones de arriostamiento.

Los muros de cerramiento no se someteran a humedad habitual y se denunciara cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuacion de agua.

Se evitara el vertido sobre la fabrica de productos causticos y de agua procedente de las jardineras.

Si fuera apreciada alguna anomalia, se realizará una inspeccion, observando si aparecen fisuras de retraccion.

Cualquier alteración apreciable como fisura, desplome o envejecimiento indebido será analizada por la Dirección facultativa que dictaminara su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

En caso de fabrica cara vista para un correcto acabado se evitara ensuciarla durante su ejecución, protegiendola si es necesario. Si fuese necesaria una limpieza final se realizará por profesional cualificado, mediante los procedimientos adecuados (lavado con agua, limpieza quimica, proyeccion de abrasivos, etc.) según el tipo de pieza (ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada o de hormigon) y la sustancia implicada.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acustico a ruido aereo y de limitacion del tiempo de reverberacion, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aereo y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberacion. La valoracion global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores limite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aereo y de 0,1 s para tiempo de reverberacion.

Cuando se dispongan como aberturas de admision de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilacion, la verificacion de la exigencia de aislamiento acustico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, Además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la Dirección facultativa y las exigidas por la legislación

aplicable.

4.2 Huecos.

4.2.1 Carpinterías.

Descripción.

Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metalicas (realizadas con perfiles de acero aminados en caliente, conformados en frio, acero inoxidable o aluminio añodizado o lacado), de madera, de plastico (PVC) o de vidrio templado.

Ventanas: compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, Podrán ser metalicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frio, acero inoxidable o aluminio añodizado o lacado), de madera o de material plastico (PVC).

En general: iran recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluiran todos los junquillos, patillas de fijacion, tornillos, burleros de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

Criterios de medición y valoracion de unidades.

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o toldos, ni acristalamientos.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Puertas y ventanas en general: (ver Parte II)

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/o control de humo.

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos.

Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro.

Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal.

Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas .

Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes (ver Parte II).

Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II).

Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II).

Aireadores. Podrán ser dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE-EN 12207:2000 en la posición de apertura de clase 1.

Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

Marcos: transmitancia térmica $U_{H,m}$ (W/m²K). Absortividad α en función de su color.

Según el CTE DB HE 1, apartado 2.3, las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en m³/h, en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Según el apartado 3.1.1 tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

Para las zonas climáticas A y B: 50 m³/h m² (clase 1, clase 2, clase 3, clase 4); Para las zonas climáticas C, D y E: 27 m³/h m² (clase 2, clase 3, clase 4).

Según el DB HR, apartado 4.2, las ventanas y puertas También se caracterizan por la clase de ventana (clase 1, clase 2, clase 3, clase 4) conforme la norma UNE EN 12207.

Prearco, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; burletes de goma, cepillos, Además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

- Puertas y ventanas de madera:

Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver Parte II).

Juntas de estanquidad (ver Parte II).

Junquillos.

Perfiles de madera (ver Parte II). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m³ y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Ira protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Puertas y ventanas de acero:

Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver Parte II): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles o 0,8 mm, inercia de los perfiles.

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos o 0,5 mm.

Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

- Puertas y ventanas de aluminio (ver Parte II)

Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los angulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la camara o canales que recogen el agua de condensacion, orificios de desagüe (3 por metro), espesor minimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.

Chapa de vierteaguas: espesor minimo 0,5 mm.

Junquillos: espesor minimo 1 mm.

Juntas perimetrales.

Cepillos en caso de correderas.

Proteccion organica: fundido de polvo de poliester: espesor.

Proteccion añodica: espesor de 15 micras en exposicion normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmosferas marina o industrial.

Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpiran las juntas perimetrales.

- Puertas y ventanas de materiales plasticos:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor minimo de pared en los perfiles 18 mm y peso especifico 1,40 gr/cm³ Modulo de elasticidad. Coeficiente redilatacion. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la camara que recoge el agua de condensacion. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.

Burletes perimetrales.

Junquillos. Espesor 1 mm.

Herrajes especiales para este material.

Masillas para el sellado perimetral: masillas elasticas permanentes y no rigidas.

- Puertas de vidrio:

Vidrio de silicato sodocalcico de seguridad templado termicamente (ver Parte II).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado termicamente (ver Parte II).

Vidrio de seguridad de silicato sodocalcico templado en caliente (ver Parte II).

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos humedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acusticas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si estas se han obtenido mediante metodos de calculo, los valores obtenidos y la justificacion de los calculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

- Condiciones previas: soporte La fabrica que reciba la carpinteria de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.

Para prevenir el fenomeno electroquimico de la corrosion galvanica entre metales con diferente potencial, se adoptaran las siguientes medidas: Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales proximos en la serie galvanica.

Aislar electricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxigeno a la zona de union de los dos metales.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin proteccion no entrara en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitara el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitara la formacion de puentes galvanicos por la union de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvanicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

-Proceso de ejecución:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección, se encuentra en correcto estado y no le falta ninguno de sus componentes (burlletes, etc.). Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 °C, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos, aunque conforme al HR, se recomienda sellar todas las posibles holguras existentes entre el premarco y/o marco y el cerramiento ciego de la fachada, debiendo rellenarse completamente toda la holgura (espesor del cerramiento de fachada), no solo superficialmente. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel, etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10 o mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

-Gestión de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

Según el CTE DB SUA 2, apartado. 1.4 Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) llevarán, en toda su longitud, señalización visualmente contrastada a una altura inferior entre 0,85 m y 1,1 m y a una altura superior entre 1,5 m y 1,7 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

-Condiciones de terminación:

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanqueidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

-Control de ejecución:

- Carpintería exterior.

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.

Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más o menos el 5%.

Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.

Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadres producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.

Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.

Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico:

fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra o 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida). En cualquier caso, las holguras y fisuras entre el cerramiento de fachada y los marcos y/o premarcos se rellenan totalmente (se rellena el ancho del premarco).

Según CTE DB SUA 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.

Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.

Según CTE DB HE 1. Esta garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire. Según CTE DB HR la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

Comprobación final:

Según CTE DB SUA 2. Las grandes superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de las viviendas), y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm.

Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso

en el caso de fallo de suministro eléctrico.

- Carpintería interior:

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.

Comprobación proyecto: según el CTE DB SUA 2. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre; según ORDEN PRE/446/2008, si corresponde, anchura de paso, altura libre y sentido de apertura.

Replanteo: según el CTE DB SUA 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaiven, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SUA 2: vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto.

Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y baneras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (salvo el interior de las viviendas). Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas.

Puertas correderas de accionamiento manual.

Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SUA 3.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.

Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.

Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernos o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).

Acabados: lacado, barnizado, pintado.

- Ensayos y pruebas:

- Carpintería exterior:

Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.

Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanquidad al agua.

Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño más desfavorable.

- Carpintería interior:

Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

-Conservación y mantenimiento:

Hasta su uso final, se protegerá de posibles golpes, lluvia y/o humedad en su lugar de almacenamiento. El lugar de almacenamiento no es un lugar de paso de oficinas que la pueda dañar.

Se desplazaran a la zona de ejecución justo antes de ser instaladas.

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyaran pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

4.2.2 Acristalamientos.

Descripción.

Según el CTE DB HE 1, apartado Terminología, los huecos son cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las puertas y ventanas acristaladas. Estos acristalamientos podrán ser:

- Vidrios sencillos: una única hoja de vidrio, sustentada a carpintería o fijada directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Monolíticos:

Vidrio templado: compuestos de vidrio impreso sometido a un tratamiento térmico, que les confiere resistencia a esfuerzos de origen mecánico y térmico. Podrán tener después del templado un ligero mateado al ácido o a la arena.

Vidrio impreso armado: de silicato sodocalcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.

Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado de silicato sodocalcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.

Vidrio plano: de silicato sodocalcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.

Vidrio impreso: de silicato sodocalcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos.

Vidrio de capa: vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

Laminados: compuestos por dos o más hojas de vidrio unidas por láminas de butiral, sustentados con perfil conformado a carpintería o fijados directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, acústicas, etc.

Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

- Vidrios dobles: compuestos por dos vidrios separados por cámara de aire deshidratado, sustentados con perfil conformado a carpintería, o fijados directamente a la estructura portante, consiguiendo aislamiento térmico y acústico.

Pueden ser:

Vidrios dobles: pueden estar compuestos por dos vidrios monolíticos o un vidrio monolítico con un vidrio laminado.

Vidrios dobles bajo emisivos: pueden estar compuestos por un vidrio bajo emisivo con un vidrio monolítico o un vidrio bajo emisivo con un vidrio laminado.

- Vidrios sintéticos: compuestos por planchas de policarbonato, metacrilato, etc., que con distintos sistemas de fijación constituyen cerramientos verticales y horizontales, pudiendo ser incoloras, translúcidas u opacas.

Criterios de medición y valoración de unidades Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

Parte semitransparente: transmitancia térmica U (W/m^2K). Factor solar, g_{\perp} (adimensional).

- Vidrio, podrá ser:

Vidrio incoloro de silicato sodocalcico (ver Parte II).

Vidrio de capa (ver Parte II).

Unidades de vidrio aislante (ver Parte II).

Vidrio borosilicatado (ver Parte II).

Vidrio de silicato sodocalcico termoendurecido (ver Parte II).

Vidrio de silicato sodocalcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II).

Vidrio de silicato sodocalcico endurecido químicamente (ver Parte II).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II).

Productos de vidrio de silicato básico alcalinoterreo (ver Parte II).

Vidrio de seguridad de silicato sodocalcico templado en caliente (ver Parte II).

Vidrio de seguridad de silicato alcalinoterreo endurecido en caliente (ver Parte II).

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad (ver Parte II).

- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidables o protegidos frente a la corrosión.

Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio, serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias). Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio. - Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales. Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10 °C y +80 °C, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.

- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanquidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):

Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rapido.

Masillas plasticas: de breas de alquitran modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.

Masillas elasticas: "Thiokoles" o "Siliconas".

Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de sintesis, cauchos sinteticos, gomas y resinas especiales.

Perfiles extrusionados elasticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.

En acristalamientos formados por vidrios sinteticos:

- Planchas de policarbonato, metacrilato (de colada o de extrusion), etc.: resistencia a impacto, aislamiento termico, nivel de transmision de luz, transparencia, resistencia al fuego, peso especifico, proteccion contra radiacion ultravioleta.

- Base de hierro troquelado, goma, clips de fijacion.

- Elemento de cierre de aluminio: medidas y tolerancias. Inercia del perfil. Espesor del recubrimiento anodico. Calidad del sellado del recubrimiento anodico.

Los productos se conservaran al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenaran sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubriran con un entoldado ventilado. Se repartiran los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plastico o un carton.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acusticas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si estas se han obtenido mediante metodos de calculo, los valores obtenidos y la justificacion de los calculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

- Condiciones previas:

En general el acristalamiento ira sustentado por carpinteria (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijacion mecanica o elastica. La carpinteria estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de oxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportaran sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; Además no se deformaran por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosion, etc. La flecha admisible de la carpinteria no excedera de 1/200 del lado sometido a flexion, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sinteticos, estos se montaran en carpinterias de aleaciones ligeras, madera, plastico o perfiles laminados.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenomeno electroquimico de la corrosion galvanica entre metales con diferente potencial, se adoptaran las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales proximos en la serie galvanica.

Aislar electricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxigeno a la zona de union de los dos metales.

Se evitara el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigon no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosa - alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sinteticos con otros vidrios, metales u hormigon.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizara como sellante silicona neutra, para que esta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

-Proceso de ejecución:

- Acristalamientos en general:

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elastico; así se evitara la transmision de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijara en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metalicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metalicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metalicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metalicos o de PVC.

Bastidores de hormigon: junquillos atornillados a tacos de madera previa mente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metalico que permita la reposicion eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterias correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.

- Perfil estructural de elastomero, asegurara fijacion mecanica y estanquidad.

- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenaran ara equilibrar la presion entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetracion del agua y de condensacion, favoreciendo la evacuacion de posibles infiltraciones.

Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extendera la masilla en el galce de la carpinteria o en el perimetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acunado:

Los vidrios se acunaran al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso.

Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartiran el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotacion vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado proximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos:

dos calzos a una distancia de las esquinas de $L/10$, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocaran en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: aseguraran un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanquidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plaño del vidrio. Se colocaran como minimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de $1/10$ de su longitud y proximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanquidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plasticas se colocaran con espátula o pistola. Las masillas elasticas se colocaran con pistola en frio.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocaran a maño, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocaran a maño, presionando pegandolos.

Se suspenderan los trabajos cuando la colocacion se efectue desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Acristalamiento formado por vidrios laminados:

Cuando este formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocara al exterior. El numero de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.

- Acristalamiento formado por vidrios sinteticos:

En disposicion horizontal, se fijaran correas al soporte, limpias de oxido e imprimadas o tratadas, en su caso.

En disposicion vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de $0,1 \text{ N/mm}^2$.

Se dejara una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.

El soporte no transmitira al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.

Los vidrios se manipularan desde el interior del edificio, asegurandolos con medios auxiliares hasta su fijacion.

Los vidrios se fijaran, mediante perfil continuo de ancho minimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.

Entre vidrio y perfil se interpondra un material elastico que garantice la uniformidad de la presion de apriete.

La junta se cerrara con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposicion de dos juntas de material elastico que uniformicen el apriete y proporcionen estanquidad. El tapajuntas se fijara al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como maximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerraran con perfil en U de aluminio.

- Acristalamiento formado por vidrios templados:

Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.

Se colocaran de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocaran de modo que no pierdan su posicion por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)

Se fijaran por presion de las piezas metalicas, con una lamina de material elastico sin adherir entre metal y vidrio.

Los vidrios empotrados, sin suspension, pueden recibirse con cemento, independizandolos con carton, bandas bituminosas, etc.,

dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijaran por presion sobre el elemento resistente o con patillas, previa mente independizados, como en el caso anterior.

- Gestion de residuos:

Los residuos generados durante la ejecucion de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

- Tolerancias admisibles:

Según el CTE DB SUA 2, apartado. 1.4. La señalizacion de los vidrios estará a una altura inferior entre 0,85 m y 1,1 m y a una altura superior entre 1,5 m y 1,7 m.

- Condiciones de terminacion:

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanquidad entre los vidrios y sus marcos se sellara la union con masillas elasticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elasticos.

-Control de ejecucion:

Puntos de observacion.

Dimensiones del vidrio: espesor especificado _ 1 mm. Dimensiones restantes especificadas _ 2 mm.

Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.

Perfil continuo: colocacion, tipo especificado, sin discontinuidades.

Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posicion _ 4 cm.

Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.

Sellante: seccion minima de 25 mm² con masillas plasticas de fraguado lento y 15 mm² las de fraguado rapido.

En vidrios sinteticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

-Conservacion y mantenimiento:

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegeran con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas quimicas (impresiones producidas por la humedad, caida de agua o condensaciones) y mecanicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

En caso de vidrios sinteticos, una vez colocados, se protegeran de proyecciones de mortero, pintura, etc.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acustico a ruido aereo y de limitacion del tiempo de reverberacion, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido

aereo y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberacion. La valoracion global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores limite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aereo y de 0,1 s para tiempo de reverberacion.

4.2.3 Celosías.

Descripción.

Cerramientos de huecos exteriores, formados por cuerpos opacos como bloques, piezas, lamas o paneles, anclados directamente a la estructura o a un sistema de elementos verticales y horizontales fijados a la fachada, con el objeto de proteger del sol y de las vistas el interior de los locales.

Criterios de medición y valoracion de unidades

En caso de celosia de bloques o piezas, metro lineal de celosia, incluso zocalo y maño de obra necesaria para su colocacion. En los demás casos se valoraran por metros cuadrados, incluso estructura de soporte y anclaje, totalmente terminada.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Celosia (ver Parte II):

Celosia de bloques: el bloque tendra un volumen de huecos superior al 33% del total aparente, dispuestos según un eje paralelo a la menor dimension de la pieza, pudiendo ser de material ceramico o de hormigon, e ir o no armadas.

Los bloques estarán exentos de imperfecciones tales como manchas, eflorescencias, desconchados, grietas, roturas o cualquier otro defecto apreciable a simple vista.

Celosia de piezas: las piezas tendran la forma adecuada para que con su union, resulte una superficie perforada que dificulte la vision, pudiendo ser de aluminio añodizado con espesor minimo de 20 micras en ambiente normal o 25 micras si es ambiente marino, o de acero protegido contra la corrosion.

Celosia de lamas: estará formada por una serie de lamas dispuestas horizontal o verticalmente que pueden ser fijas u orientables, de fibrocemento, aluminio, PVC, acero, madera, etc.

- Las lamas no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones o cualquier otro defecto apreciable a simple vista y serán lo suficientemente rigidas como para no entrar en vibracion bajo el efecto de cargas de viento.

Celosia de paneles: estará formada por una serie de paneles de aluminio añodizado.

El aluminio tendra una proteccion añodica minima de 20 micras en exteriores y 25 en ambientes marinos.

Ensayos: medidas y tolerancias (inercia del perfil). Espesor del recubrimiento añodico. Calidad del sellado del recubrimiento añodico.

Lotes: 50 unidades de celosia o fraccion.

- Anclaje a fachada:

En caso de celosia de bloques, estos se recibiran con mortero.

En caso de celosia de piezas, lamas, o paneles, estos se uniran a un soporte para su anclaje a fachada.

- Mortero para albanileria (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.13). Según RC-08, para los morteros de albanileria se utilizaran, preferentemente, los cementos de albanileria, pudiendose utilizar También cementos comunes con un contenido de adiccion apropiado, seleccionando los mas adecuados en función de sus características mecanicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante en el caso de los cementos de albanileria.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

-Condiciones previas:

En cualquier caso, las celosias no serán elementos sustentantes debiendo quedar aisladas de esfuerzos que produzcan otros elementos del edificio.

En general, en el encuentro con un forjado u otro elemento estructural superior, existirá un espacio de 2 cm entre la última hilada y aquel, que se rellenará con mortero, pasadas 24 horas.

En las celosías de paneles, el soporte estará formado por perfiles horizontales de aluminio anodizado o acero galvanizado, provisto de los elementos necesarios para su anclaje a fachada, siendo capaz de soportar sin deformaciones los esfuerzos de viento.

En las celosías de bloques armados, si el hueco a cerrar está limitado por elementos estructurales, se asegurará su anclaje disponiendo elementos intermedios.

En las celosías de lamas, el soporte estará formado por una serie de perfiles horizontales y verticales de acero galvanizado o aluminio anodizado, siendo capaz de soportar los esfuerzos de viento sin deformarse ni producir vibraciones.

En las celosías de piezas, el soporte estará formado por una serie de elementos horizontales y/o verticales unidos entre sí y compuestos por perfiles de aluminio anodizado o acero galvanizado. Los perfiles verticales estarán separados de forma que cada lama tenga, como mínimo, dos puntos de unión.

Los huecos estarán terminados, incluso revestimiento interior y aislamiento de fachada.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En caso de celosías de lamas, los elementos de unión con el soporte, serán de material compatible con el de la lama y protegidos contra la corrosión.

En caso de lamas de fibrocemento, los aditivos que se empleen para su coloración estarán exentos de sustancias que ataquen al cemento.

En caso de celosías de bloques, el encuentro de la celosía con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios, dejando una junta entre ambos de 2 cm como mínimo, rellena con mortero.

- Proceso de ejecución:

En caso de celosía de bloques, estos se humedecerán por riego previamente sin llegar a empaparlos.

En caso de celosía de bloques armada, se colocarán dos redondos cada 60 cm como máximo y en las juntas perpendiculares a los bordes de apoyo.

En caso de celosía de piezas, estas se fijarán a los elementos de soporte, cuidando que no queden holguras que puedan producir vibraciones.

En caso de celosía de lamas, el soporte se fijará a la fachada mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que queden completamente aplomados. Las lamas se fijarán al soporte procurando que no existan holguras en la unión que den lugar a vibraciones.

En caso de celosía de paneles, la estructura se fijará a la fachada mediante el anclaje de sus elementos cuidando que queden aplomados. Los paneles se fijarán a la estructura de soporte.

- Gestión de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

- Tolerancias admisibles:

- Celosía de bloques:

La planeidad no presentará variaciones superiores a ± 10 mm comprobada con regla de 2 m.

El desplome no presentará variaciones superiores a ± 3 mm comprobado con regla de 1 m.

La horizontalidad no presentará variaciones superiores a ± 2 mm comprobada con regla de 1 m.

El espesor del llagueado será superior a 1 cm.

- Celosía de piezas colocada, de paneles o de lamas:

Planeidad. No presentará variaciones superiores a 5 mm/m.

Desplome. No presentará variaciones superiores a 3 mm/m.

- Condiciones de terminación

La celosía quedará plana y aplomada.

- Control de ejecución:

El mortero de agarre no tendrá una dosificación distinta a la especificada.

Celosía de bloques armada: recibido de los bloques, horizontalidad de hiladas, desplome, planeidad, mortero de agarre.

La armadura tendrá las dimensiones y forma de colocación conforme a lo especificado.

Celosía de piezas colocada: anclaje de soporte. Fijación de las piezas. No existan holguras.

Celosía de lamas y paneles: anclaje estructura soporte. Fijación de las piezas. No existan holguras.

- Conservación y mantenimiento:

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñados.

En caso de celosía de piezas, de lamas y de paneles, no se colgaran elementos ni se produzcan empujes que puedan dañarla.

4.2.4 Cierres.

Descripción.

Cerramientos de seguridad en huecos de fachadas, con cierres plegables, extensibles, enrollables o batientes, ciegos o formando malla, con el objeto de impedir el paso a un local.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad o metro cuadrado de cierre, considerándose en ambos casos el cierre totalmente montado y en funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos.

- Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros, el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los componentes cumplirán las siguientes condiciones según el tipo de cierre:

- En caso de cierre plegable, cada hoja estará formada por chapa de acero, de 0,80 mm de espesor mínimo, galvanizado o protegido contra la corrosión y el cerco estará formado por un perfil en L de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.

- En caso de cierre extensible, los elementos verticales, las tijeras y las guías superior e inferior estarán formados por perfiles de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.

- En caso de cierre enrollable, los perfiles en forma de U que conformen la guía, serán de acero galvanizado o protegido contra la corrosión y de espesor mínimo 1 mm, y dimensiones en función de la anchura del hueco. Tanto en caso de accionamiento manual como mecánico, el eje fijo y los tambores recuperadores serán de material resistente a la humedad. Los elementos de cerramiento exteriores de la caja de enrollamiento serán resistentes a la humedad, pudiendo ser de madera, chapa metálica, hormigón o cerámicos.

El tipo articulado estará formado por lamas de fleje de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.

El tipo tubular estará formado por tubos de acero galvanizado o protegido contra la corrosión, de 16 mm de diámetro y 1 mm de espesor; la unión entre tubos se hará por medio de flejes de acero galvanizado o protegido contra la corrosión, de 0,80 mm de espesor.

El tipo malla estará formado por redondos de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.

- Persianas (ver Parte II).

- Perfiles laminados y chapas de acero (ver Parte II).

- Tubos de acero galvanizado (ver Parte II).

- Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II).

- Perfiles de madera (ver Parte II).

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

- Condiciones previas:

En caso de cierre enrollable, se comprobará la altura del hueco para dejar el espacio suficiente para su enrollamiento.

Los enlucidos no sobresaldrán en jambas y dintel para que no rocen con la hoja del cierre, dañándola.

Se comprobará que el pavimento este a nivel y limpio, para obtener un cerramiento correcto.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenomeno electroquimico de la corrosion galvanica entre metales con diferente potencial, se adoptaran las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales proximos en la serie galvanica.

Aislar electricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxigeno a la zona de union de los dos metales.

Se evitara los siguientes contactos bimetalicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable.

-Proceso de ejecución:

Se replanteara y marcara la situacion de los anclajes y cajeados.

En cualquier caso, el cierre quedará en el nivel y el plaño previstos, dispondra de topes fijados al paramento para evitar golpes al abrirlo; así mismo, los mecanismos de deslizamiento garantizaran un accionamiento suave y silencioso. Las guias se fijaran al paramento con anclajes galvanizados, con una distancia entre ellos menor o igual de 50 cm y a los extremos inferior a 30 cm.

La holgura entre el pavimento y la hoja será inferior a 10 mm. La guia tendra 3 puntos de fijacion para alturas inferiores a 250 cm, 4 puntos para alturas inferiores a 350 cm y 5 puntos para alturas mayores; los puntos de fijacion extremos distaran de estos 25 cm como maximo.

En caso de cierre plegable, la union entre hojas y cerco se hara mediante dos pernios o bisagras soldadas en sus lados verticales, a 15 cm de los extremos. El cerco estará provisto de dos patillas de 5 cm de longitud, separadas 25 cm de los extremos, y se fijara al muro mediante atornillado o anclaje de sus patillas cuidando que quede aplomado.

En caso de cierre extensible, los elementos verticales estarán unidos entre si en tres puntos, dos a 10 cm de los extremos y otro en el centro. Las guias superior e inferior tendran como minimo dos puntos de fijacion, quedando paralelas entre si, a los lados del hueco y en el mismo plaño vertical; asimismo estarán separadas 5 cm como minimo de la carpinteria.

En caso de cierre enrollable, la guia se fijara al muro mediante atornillado o anclaje de sus patillas cuidando que quede aplomada; podrán colocarse empotradas o adosadas al muro y separadas 5 cm como minimo de la carpinteria. Penetrara 5 cm en la caja de enrollamiento. Se introducira el cierre enrollable en las guias y se fijara mediante tornillos a los tambores del rodillo, cuidando que quede horizontal. El sistema de accionamiento se fijara a las paredes de la caja de enrollamiento mediante anclaje de sus soportes, cuidando que quede horizontal; el eje estará separado 25 cm de la caja de enrollamiento.

-Gestion de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

La horizontalidad no presentará variaciones superiores a ± 1 mm en 1 m.

El desplome de las guias no presentará variaciones superiores a ± 2 mm en 1 m.

El plaño previsto respecto a las paredes no presentará variaciones superiores a ± 2 mm en 1 m.

La holgura hoja-solado no será inferior a 2 mm.

- En caso de cierre plegable:

Colocacion del cerco: fijacion defectuosa. Desplome de 2 mm en 1 m.

- En caso de cierre extensible:

Colocacion del cierre: fijacion defectuosa. Separacion de la carpinteria inferior a 5 cm.

- Control de ejecución:

Puntos de observacion.

En general, se cumplen las tolerancias admisibles.

En caso de cierre plegable: comprobación de la fijación defectuosa de los elementos de giro en la colocación del cierre.

En caso de cierre extensible: comprobación de la fijación y situación de las guías (fijación, horizontalidad, paralelismo).

4.3 Defensas.

4.3.1 Barandillas.

Descripción.

Defensa formada por barandilla compuesta de bastidor (pilastras y barandales), pasamaños y entrepaño, anclada a elementos resistentes como forjados, soleras y muros, para protección de personas y objetos de riesgo de caída entre zonas situadas a distinta altura.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro lineal incluso pasamaños y piezas especiales, totalmente montado.

Prescripciones sobre los productos.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Bastidor:

Los perfiles que conforman el bastidor podrán ser de acero galvanizado, aleación de aluminio anodizado, etc.

Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2).

Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2).

Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1).

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2).

- Pasamaños:

Reunirá las mismas condiciones exigidas a las barandillas; en caso de utilizar tornillos de fijación, por su posición, quedarán protegidos del contacto directo con el usuario.

- Entrepaños:

Los entrepaños para relleno de los huecos del bastidor podrán ser de polimetacrilato, poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC, fibrocemento, etc., con espesor mínimo de 5 mm; asimismo podrán ser de vidrio (armado, templado o laminado), etc.

- Anclajes:

Los anclajes podrán realizarse mediante:

Placa aislada, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm y para fijación de barandales a los muros laterales.

Pletina continua, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, coincidiendo con algún elemento prefabricado del forjado.

Angular continuo, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, o se sitúan en su cara exterior.

Pata de agarre, en barandillas de aluminio, para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm.

- Pieza especial, normalmente en barandillas de aluminio para fijación de pilastras, y de barandales con tornillos.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características Técnicas de cada unidad de obra

-Condiciones previas:

Las barandillas se anclaran a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando esten ancladas sobre antepechos de fabrica su espesor será superior a 15 cm.

Siempre que sea posible se fijaran los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenomeno electroquimico de la corrosion galvanica entre metales con diferente potencial, se adoptaran las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales proximos en la serie galvanica.

Aislar electricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxigeno a la zona de union de los dos metales.

Se evitaran los siguientes contactos bimetalicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución

-Proceso de ejecución:

Replanteada en obra la barandilla, se marcara la situacion de los anclajes.

Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomara con tornapuntas, fijandose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.

Los anclajes podrán realizarse mediante placas, pletinas o angulares, según la eleccion del sistema y la distancia entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. Los anclajes garantizaran la proteccion contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalacion; asimismo mantendran el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.

Si los anclajes son continuos, se recibiran directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibiran con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.

En forjados ya ejecutados los anclajes se fijaran mediante tacos de expansion con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos. Cada fijacion se realizará al menos con dos tacos separados entre si 50 mm.

Siempre que sea posible se fijaran los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

La union del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetando las juntas estructurales mediante juntas de dilatacion de 40 mm de ancho entre barandillas.

Cuando los entrepaños y/o pasamaños sean desmontables, se fijaran con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

-Gestion de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

- Condiciones de terminacion:

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y recebado con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.

-Control de ejecución:

Puntos de observacion.

Disposicion y fijacion:

Aplomado y nivelado de la barandilla.

Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

- Ensayos y pruebas:

Según el CTE DB SE AE, apartado 3.2. Se comprobará que las barreras de protección tengan resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en dicho apartado, en función de la zona en que se encuentren. La fuerza se aplicará a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si este está situado a menor altura.

Las barreras de protección situadas delante de asientos fijos, resistirán una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos resistirán una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si este está situado a menor altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a $q_k = 50$ kN.

- Conservación y mantenimiento:

Las barreras de protección no se utilizarán como apoyo de andamios, tabloneros ni elementos destinados a la subida de cargas. Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpios.

4.5 Particiones.

4.5.1 Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón.

Descripción.

Particiones de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, con bandas elásticas en su caso.

Será de aplicación todo lo que le afecte de la subsección Fabrica estructural de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de fabrica de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de bandas elásticas (en su caso), de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

Prescripciones sobre los productos.

- Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las fabricas pueden estar constituidas por:

- Piezas de arcilla cocida (ver Parte II): ladrillos o bloques de arcilla aligerada.
- Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II).
- Bloques de hormigón celular curado en autoclave (ver Parte II).
- Componentes auxiliares para fabricas de albanilería: llaves, amarres, colgadores, mensulas y ángulos, dinteles, etc. (ver Parte II).
- Bandas elásticas. Se debe indicar su rigidez dinámica, s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE. Se consideran materiales adecuados para las bandas aquellos que tengan una rigidez dinámica, s' , menor que 100 MN/m³ tales como el poliestireno elastificado, el polietileno y otros materiales con niveles de prestación análogos.
- Mortero de albanilería (ver Parte II). Según RC-08, para los morteros de albanilería se utilizarán, preferentemente, los cementos de albanilería, pudiéndose utilizar También cementos comunes con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante en el caso de los cementos de albanilería.
- Yeso (ver Parte II).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4. Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados de las particiones interiores que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p . La envolvente térmica se compone de los cerramientos del

edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².

Los ladrillos y bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

Los cementos envasados y la arena se almacenarán sobre palets, o plataforma similar, en un lugar cubierto, seco, ventilado y protegido de la humedad y la exposición directa al sol un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.

El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características Técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si estas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

-Condiciones previas:

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, este seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. Se dispondrá de los precercos en obra.

Las superficies donde se coloquen las bandas elásticas deben estar limpias y sin imperfecciones significativas.

Compatibilidad

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

Es aconsejable separar las piezas cerámicas porosas del aluminio mediante dos maños de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

-Proceso de ejecución:

-Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual que 2 cm serán de hueco doble.

Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas.

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas.

En el caso de dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimetrales en ambas hojas:

Se colocarán las bandas elásticas en la base y laterales de la primera hoja de fábrica.

Se ejecutará la primera hoja de fábrica, recibiendo en su base, sobre la banda elástica, con yeso o pasta de agarre.

Colocación de la banda en el remate superior y retacado de yeso o pasta la apertura existente entre la fila superior de las piezas de fábrica y la banda elástica, evitando que el yeso o pasta contacte con el forjado superior.

Se colocará el absorbente acústico fijado, según se indique en proyecto, a la cara interior de la primera hoja de fábrica, evitando que se rompa en su instalación. El material debe ocupar toda la superficie de la hoja de fábrica, de suelo a techo.

Se realizará el replanteo necesario y se ejecutará la segunda hoja siguiendo los pasos anteriores.

En el caso de dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimetrales en una hoja:

Ejecución de la hoja que no lleva bandas elásticas.

Se colocará el absorbente acústico fijado, según se indique en proyecto, a la cara interior de la primera hoja de fábrica, evitando que se rompa en su instalación. El material debe ocupar toda la superficie de la hoja de fábrica, de suelo a techo.

Replanteo en forjado de suelo de la segunda hoja de fábrica, que lleva bandas elásticas. Se realizará conforme lo indicado previamente en el caso de dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimetrales en ambas hojas.

- Colocación de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación, para que no absorban el agua del mortero. Se colocarán a restregon, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. Las fábricas de arcilla cocida quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

- Colocación de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregon, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques este comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

- Colocación de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alveolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo para evitar que se caiga al transportarlo para su colocación en la hilada. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero este aún blando y plástico. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada.

La fábrica se ejecutará con las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Los enfoscados se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

- Condiciones durante la ejecución:

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 °C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:

Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo recién construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zocalos, etc.)

Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

- Elementos singulares:

Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto (armado de tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida /hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la Dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurrido un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.

En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas de fábrica separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, a rebabas de mortero o restos de material acumulados en la cámara. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si este no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.

En los encuentros de la tabiquería con los elementos de separación vertical, la tabiquería debe interrumpirse de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas, la tabiquería no conectará las dos hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpirá la cámara. Si fuera necesario anclar o trabar el elemento de separación vertical por razones estructurales, solo se trabará la tabiquería a una sola de las hojas del elemento de separación vertical de fábrica o se unirá a esta mediante conectores.

El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

Si se emplean bandas elásticas, deben colocarse en los encuentros de los elementos de separación verticales de, al menos, una de las hojas con forjados, las fachadas y los pilares. Las bandas elásticas deben colocarse en el apoyo de la tabiquería en el forjado o en el suelo flotante. Estas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y fachadas, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material. Se recomienda colocar bandas elásticas que tengan un ancho de al menos 4 cm superior al espesor de la hoja de fábrica y colocar la hoja de fábrica centrada de forma que la banda elástica sobresalga por cada lado al menos 1 cm del espesor del revestimiento que se vaya a hacer a la hoja. Si las bandas elásticas tienen un ancho inferior se deberá tener especial cuidado en no conectar la partición con el forjado. También se recomienda colocar la banda elástica de la cima en el momento en que vaya a finalizarse la construcción de la hoja para garantizar que la hoja de fábrica acomete a la banda elástica.

Encuentros con los conductos de instalaciones: cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

Las rozas para instalaciones tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco; el ancho no será superior a dos veces su profundidad, se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora.

Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm. No deben ser pasantes. Deben retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de dos hojas de fábrica, las rozas no coincidirán a la misma altura en ambos tabiques, teniendo especial cuidado en no hacer coincidir las cajas de registro, enchufes y mecanismos a ambos lados de las hojas.

Las molduras (si las hubiese) se fijarán solamente al forjado o solamente a la partición vertical.

-Gestión de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Control de ejecución:

Puntos de observación.

- Previo a la ejecución:

Comprobación que los materiales que componen la partición se encuentran en correcto estado.

En su caso, las superficies donde se colocan las bandas elásticas están limpias y sin imperfecciones significativas.

- Replanteo:

Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto a proyecto.

Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadrias del cerco o premarco.

- Ejecución:

Bandas elásticas: comprobación de la colocación de las bandas elásticas en el suelo y cerramientos laterales, mediante la aplicación de pastas o morteros adecuados; son de un ancho de al menos 4 cm mayor que el ancho de la hoja de fábrica; las bandas elásticas sobresalen al menos 1 cm respecto a la capa de revestimiento.

Material absorbente acústico, en su caso: cubre toda la superficie de la primera hoja y no ha sufrido roturas, ni desperfectos.

Unión a otros tabiques: enjarjes.

Zonas de circulación: según el CTE DB SUA 2, apartado 1.1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.

Camara de aire: espesor. Limpieza. En caso de camara ventilada, disposicion de un sistema de recogida y evacuacion del agua.

Llagas y tendeles: se han relleno totalmente (no pasa la luz).

Se han limpiado las rebabas asegurandose que no se forman conexiones entre las dos hojas, en su caso.

El material de agarre empleado para el macizado de las instalaciones no crea una union entre las hojas de fabrica y los forjados superior e inferior que pueda crear transmisiones entre estos elementos.

Las cajas de mecanismos electricos no son pasantes a ambos lados de la particion.

- Comprobacion final:

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.

Fijacion al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos y relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

Las molduras (si las hubiese) se han fijado solamente al forjado o solamente a la particion vertical.

Conservacion y mantenimiento

Si fuera apreciada alguna anomalía, como aparicion de fisuras, desplomes, etc. se pondra en conocimiento de la Dirección facultativa que dictaminara su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acustico a ruido aereo y de limitacion del tiempo de reverberacion, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aereo y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberacion. La valoracion global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores limite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aereo y de 0,1 s para tiempo de reverberacion.

4.5.2 Paneles prefabricados de yeso y escayola.

Descripción.

Tabiques de paneles prefabricados de yeso machihembrados y unidos con adhesivos en base de yeso, con bandas elasticas en su caso, que constituyen particiones interiores.

Criterios de medición y valoracion de unidades

Metro cuadrado de tabique de paneles prefabricados de yeso o escayola, listo para pintar, incluso replanteo, preparacion, corte y colocacion de las placas o paneles, nivelacion y aplomado, formacion de premarcas, ejecucion de angulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de bandas elasticas (en su caso), mermas, roturas, accesorios de fijacion y limpieza.

Prescripciones sobre los productos.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según el CTE DB HE 1, apartado 4. Se comprobará que las propiedades higrometricas de los productos utilizados de las particiones interiores que formen parte de la envolvente termica, se correspondan con las especificadas en proyecto:

conductividad termica λ , factor de resistencia a la difusion del vapor de agua μ y, en su caso, densidad ρ y calor especifico cp.

La envolvente termica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez esten en contacto con el ambiente exterior.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².

- Paneles prefabricados de yeso (ver Parte II).

Se comprobará si son hidrofugados, en caso de exigirse en proyecto.

- Pastas:

Adhesivo de base yeso (ver Parte II): o cola de montaje: se preparará según las instrucciones del fabricante, respetando el tiempo de empleo. No deben emplearse, al igual que los conglomerantes de yeso, en temperaturas ambientales inferiores a los 5 °C. No se utilizará mezcla de escayola y adhesivo.

Pasta para el relleno de huecos, remates, y revestimientos de acabado: se utilizará una mezcla de escayola y de adhesivo, a partes iguales. Se respetará el tiempo de empleo indicado por el fabricante. No se empleará solo escayola para el montaje o para el relleno de juntas, por la elevada probabilidad de aparición de fisuras. No se utilizará para el montaje mezcla de escayola y adhesivo.

Pasta de acabado o enlucido de paneles de escayola: en comparación con un yeso normal, será de características superiores en cuanto a dureza superficial, así como de una blancura mayor. Dependiendo del fabricante, podrá estar compuesta por escayola y algún aditivo.

- Cubrejuntas:

Cinta de papel, fijada y rematada con adhesivo.

Cinta de malla de fibra de vidrio autoadherente o no, fijada y rematada con adhesivo.

Recubrimiento aplicable con espátula o pincel, con elasticidad suficiente para mantener el aspecto del tabique realizado con paneles de escayola.

Listón cubriendo la junta, podrá ser de madera, metal, plástico, escayola, etc.

- Bastidores:

Los marcos y premarcos serán del grosor de los paneles, excepto en las zonas que estén previstas para alicatar, en cuyo caso el espesor de los marcos y de los premarcos será la suma del espesor del tabique más el espesor del azulejo más 5 mm.

Serán rígidos y provistos de tirantes y refuerzos para evitar deformaciones durante el montaje.

Los bastidores serán totalmente a escuadra y no tendrán machones salientes (serrados previamente). Tendrán una sección que permita la fijación de las garras de anclaje. En el caso de tener que instalar puertas pesadas se recomienda que estas tengan imposta; en el caso contrario, se detallará la solución adoptada para el paño encima del dintel.

Los dinteles de los cercos, tendrán suficiente sección y resistencia, soportar el tabique de escayola que tengan encima.

Los elementos de carpintería exterior tendrán las mismas características de diseño que los de interior, y además las metálicas tendrán una pestana la cara interior que permita empotrar el tabique de escayola.

- Rigidizadores:

Podrán ser de madera o metálicos, y estarán protegidos convenientemente contra la corrosión o el deterioro en su contacto con el yeso.

También constituyen rigidizadores los tabiques de escayola adosados a los lados.

Deberá estar previsto en obra el número necesario de rigidizadores; siempre serán de diseño y forma compatible con los paneles para el tabique de escayola a realizar.

- Juntas (ver Parte II):

Podrán ser bandas de corcho de 5 mm de espesor y anchura 1 o 2 cm inferior al ancho del panel a colocar; de espuma de poliuretano; de poliestireno expandido de 1 cm espesor y anchura 1 o 2 cm inferior al ancho del panel a colocar; de lana mineral de espesor de 1 a 2 cm para paredes resistentes al fuego.

- Bandas elásticas. Se debe indicar su rigidez dinámica, s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE. Se consideran materiales adecuados para las bandas aquellos que tengan una rigidez dinámica, s' , menor que 100 MN/m³ tales como el poliestireno elastificado, el polietileno y otros materiales con niveles de prestación análogos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si estas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

-Condiciones previas:

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, este seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.

Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los vierteaguas colocados. La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas.

Todos los tabiques que no sean de escayola, por ejemplo, de hormigón, de arcilla cocida, etc., estarán ejecutados y acabados.

También los enfoscados estarán ejecutados.

En caso de solado pesado (mármol, terrazo, etc.), deberá estar colocado antes de comenzar el tabique.

El tabicado de los edificios se efectuará de forma descendente, empezando por la última planta y acabando por la primera para evitar que las flechas del forjado afecten a la tabiquería.

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales. Cuando la estructura pueda tener deformaciones excepcionales, se estudiará el caso de tal forma que se compruebe que las flechas no sean superiores al margen proporcionado por las juntas.

Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra.

Las superficies donde se colocan las bandas elásticas deben estar limpias y sin imperfecciones significativas.

Compatibilidad

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Todos los elementos metálicos de unión o refuerzo que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., estarán protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo, y estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

Se aislarán las tuberías y los radiadores para evitar condensaciones.

-Proceso de ejecución:

- Replanteo:

Se realizará el replanteo según proyecto, marcando las dos caras de los tabiques, y otros elementos a colocar, tales como cercos, rigidizadores, etc.

Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en esquinas, encuentros y a distancias aproximadas de 2 m. Se realizará el replanteo vertical según la distancia de suelo a techo y la altura de los paneles, para calcular el corte de los paneles de la primera hilada del tabique, de forma que la holgura final con el techo sea de 2 a 3 cm.

- Arranque del tabique de escayola:

En general, sobre el soporte sin colocación de solado, se realizará una maestra de mortero de cemento o ladrillo cerámico de 2 cm de espesor sobre el nivel del solado acabado, como base de la banda elástica, y se colocará la primera hilada de tabique con paneles hidrofugados.

En caso de arranque del tabique sobre el solado ya colocado, la primera hilada del tabique se podrá colocar directamente sobre la banda elástica, excepto si el suelo presenta grandes irregularidades, en cuyo caso se realizará previamente una maestra de mortero de cemento.

En el caso de sotaños y plantas a bajo nivel, y que puedan tener humedades por capilaridad, los paneles serán hidrofugados en su totalidad. En zonas húmedas (cocinas y baños) Además de colocarse la primera hilada de tabique con paneles hidrofugados, será recomendable que todos los paneles lo sean.

En los bordes de forjados (huecos de escalera, espacios a distinto nivel, etc.), se seguirán las instrucciones del fabricante para garantizar la seguridad y la estabilidad al choque, en relación al espesor mínimo de los paneles y refuerzos necesarios.

En el caso de dos hojas con bandas elásticas perimetrales en ambas hojas:

Se colocaran las bandas elasticas en la base y laterales de la primera hoja.

Se ejecutara la primera hoja, recibiendo en su base, sobre la banda elastica.

Colocacion de la banda en el remate superior y retacado de la apertura existente entre la fila superior de las piezas de fabrica y la banda elastica, evitando que el yeso o pasta contacte con el forjado superior.

Se colocara el absorbente acustico fijado, según se indique en proyecto, a la cara interior de la primera hoja, evitando que se rompa en su instalacion. El material debe ocupar toda la superficie de la hoja de fabrica, de suelo a techo.

Se realizará el replanteo necesario y se ejecutara la segunda hoja siguiendo los pasos anteriores.

En el caso de dos hojas con bandas elasticas perimetrales en una hoja:

Ejecución de la hoja que no lleva bandas elasticas.

Se colocara el absorbente acustico fijado, según se indique en proyecto, a la cara interior de la primera, evitando que se rompa en su instalacion. El material debe ocupar toda la superficie de la hoja, de suelo a techo.

Replanteo en forjado de suelo de la segunda hoja, que lleva bandas elasticas. Se realizará conforme lo indicado previa mente en el caso de dos hojas con bandas elasticas perimetrales en ambas hojas.

- Colocacion de los paneles:

Los paneles se colocaran de forma que el lado mas largo este en posicion horizontal, con la hembra en la parte superior y el macho en la inferior, para asegurar el relleno correcto de la junta de union.

Las juntas verticales serán alternas de una hilada con respecto a la otra, solapando al menos tres veces el espesor de los paneles. La ultima hilada, de forma excepcional, se podrá colocar en vertical si esta es compatible con el machihembrado.

Se cortaran los paneles de la primera hilada del tabique, por su parte inferior, para que la ultima hilada sea de paneles completos. También podrá admitirse que el corte de ajuste sea en la ultima hilada. Los cortes de los paneles se haran con serrucho para madera, o con cizalla. Es recomendable utilizar el serrucho lo mas paralelo a la superficie del tabique, y no en perpendicular.

Antes de aplicar el adhesivo, se limpiara toda la suciedad y las impurezas depositadas en los cantos. El adhesivo se aplicara en cantidad tal que rebose de la junta una vez colocado y presionado fuertemente el siguiente panel de escayola. Se eliminara el adhesivo sobrante que haya rebosado de cada junta, cortandolo despues del inicio del fraguado y antes de su endurecimiento.

Las juntas entre los paneles de escayola tendran un espesor comprendido entre 1 mm y 3 mm.

- Elementos singulares:

En el caso de elementos de separacion verticales formados por dos hojas separadas por una camara, deben evitarse las conexiones rigidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, restos de material acumulados en la camara. El material absorbente acustico o amortiguador de vibraciones situado en la camara debe cubrir toda su superficie. Si este no rellena todo el ancho de la camara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la camara.

Si se emplean bandas elasticas, deben colocarse en los encuentros de los elementos de separacion verticales con forjados, las fachadas y los pilares. Las bandas elasticas deben colocarse en el apoyo de la tabiqueria en el forjado o en el suelo flotante.

Estas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y fachadas, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material. Se recomienda colocar bandas elasticas que tengan un ancho de al menos 4 cm superior al espesor de la hoja y colocar esta centrada de forma que la banda elastica sobresalga por cada lado al menos 1 cm del espesor del revestimiento que se vaya a hacer a la hoja. Si las bandas elasticas tienen un ancho inferior se deberá tener especial cuidado en no conectar la particion con el forjado. También se recomienda colocar la banda elastica de la cima en el momento en que vaya a finalizarse la construcción de la hoja para garantizar que la hoja acomete a la banda elastica.

Encuentros entre tabiques: se resolverán según instrucciones del fabricante: mediante traba pasante en hiladas alternas, traba no pasante en hiladas alternas o a testa sin trabas. En este último caso, se emplearan garras de anclaje entre los paños. Los encuentros en linea de paredes de espesores distintos se realizarán mediante una junta vertical. En los extremos de los tabiques se colocaran rigidizadores, que se anclaran de suelo a techo.

Encuentros de los tabiques con muros: los encuentros de las particiones con muros (de hormigon o fabrica de ladrillo, por ejemplo) se haran mediante juntas elasticas verticales, pegadas con adhesivo. Se cortaran los paneles ajustados, para conseguir que la holgura de la union sea lo mas pequena posible. Colocados los paneles, se rellenara con el adhesivo adecuado, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Encuentros de los tabiques con pilares: en caso de pilares de hormigon las uniones centrales tendran el mismo tratamiento que las uniones con muros. Cuando el encuentro entre el pilar de hormigon y el tabique de escayola sea en prolongacion de una de sus caras, que ira despues revestida, se resolverá mediante el uso de junta con malla o banda de papel, que unira el tabique de escayola con el guarnecido del pilar, y

este se hará preferentemente con adhesivo o mezcla de adhesivo y escayola. En el caso de pilares metálicos, se rodearán con tabique de escayola, sin atestar a tope.

Encuentros de los tabiques con otros cerramientos: los encuentros de las particiones con otros cerramientos se harán mediante roza suficiente en los mismos para recibir los paneles, y juntas elásticas verticales.

Encuentros de la tabiquería con los elementos de separación vertical: la tabiquería que acometa a un elemento de separación vertical ha de interrumpirse, de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas, la tabiquería no conectará las dos hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpirá la cámara. Si fuera necesario anclar o trabar el elemento de separación vertical por razones estructurales, solo se trabará la tabiquería a una sola de las hojas del elemento de separación vertical de fábrica o se unirá a esta mediante conectores.

Encuentros de los tabiques con los forjados: la holgura total entre el panel y el forjado será de 2 a 3 cm. Se colocará una junta elástica de anchura igual al espesor del tabique y grosor comprendido entre 10 y 20 mm, que se pegará con adhesivo. Si el forjado está enlucido con yeso, se picará la superficie para que el agarre quede garantizado. El espacio restante se rellenará con adhesivo o con mezcla de adhesivo y escayola, evitando que contacte con el forjado superior. Si para cerrar este encuentro se emplea espuma de poliuretano, se seguirán las instrucciones del fabricante. Posteriormente, se rematará con un cubrejuntas de papel pegado con adhesivo.

Borde libre superior de tabiques: si el tabique tiene un espesor menor o igual a 10 cm y su longitud es mayor de 2 m se colocará

un rigidizador horizontal que sea resistente a los esfuerzos, según instrucciones del fabricante, que podrá ser un perfil metálico o de madera, anclado verticalmente a la obra o a rigidizadores verticales y horizontalmente a la parte superior del tabique de escayola, mediante garras, tornillos u otros medios, con una separación máxima de 2 m. Los tabiques que acaben con un borde libre, ya sea vertical u horizontal, siempre llevarán un rigidizador en el extremo libre.

Juntas de dilatación: se podrán hacer con espuma de poliuretano, poliestireno expandido, o lana mineral, y rematadas con un cubrejuntas de madera, plástico o metal.

Puertas interiores: la unión entre bastidores de madera y el tabique de escayola, se reforzará según instrucciones del fabricante, y como mínimo con tres garras por montante, dispuestas preferentemente a la altura de las bisagras y en las juntas entre hiladas. En el caso de bastidores metálicos, el tabique se empotrará en ellos, pegándolos con adhesivo, y colocando unas pletinas de anclaje. En todas las hiladas se rellenará el hueco entre el perfil y el tabique, con una lechada de escayola, adhesivo o mezcla de las dos. Los bastidores deberán estar siempre separados de la obra transversal más de 10 cm para que pueda colocarse un trozo de tabique de escayola (salvo especificación de proyecto, en cuyo caso se dará la solución adecuada). Se crearán las juntas verticales hasta el techo indicadas por el fabricante (en el tercio central del dintel o en la prolongación del montante opuesto a las bisagras; en caso de cercos de gran altura, dos juntas elásticas verticales en la prolongación de los montantes, etc.).

Carpintería exterior: la carpintería exterior será fijada a la hoja principal de la fachada, nunca irá sujeta solamente a la hoja interior de trasdosado del tabique.

Encuentros con los conductos de instalaciones: cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

Rozas: las rozas para fontanería y electricidad no serán superiores a un tercio del espesor de la partición. Las rozas se efectuarán cuando las juntas propias del tabique de escayola estén suficientemente endurecidas, siendo recomendable dejar pasar por lo menos dos días. Se realizarán mediante un medio mecánico (rozadoras, taladros, cortadoras, etc.), no se emplearán herramientas que trabajen a percusión. Las dimensiones de las rozas se ajustarán a las dimensiones del elemento o del conducto a empotrar. Deben retacarse las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de dos hojas de fábrica, las rozas no coincidirán a la misma altura en ambos tabiques, teniendo especial cuidado en no hacer coincidir las cajas de registro, enchufes y mecanismos a ambos lados de las hojas.

Las molduras (si las hubiese) se fijarán solamente al forjado o solamente a la partición vertical.

- Acabado:

De forma general, se rematará el tabique de escayola a la obra lo más tarde posible. El sellado de los tabiques de escayola se efectuará posteriormente a las rozas y al enyesado del techo. El tabique quedará plano y aplomado. El enlucido superficial del tabique se realizará al final de todo, previa comprobación de que las juntas del tabique estén secas. Si en el proyecto figura la colocación de radiadores tipo panel, se deberá colocar entre el radiador y el tabique de escayola un panel aislante que evite el exceso de calor sobre la pared.

- Gestión de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

- Control de ejecución:

Puntos de observación.

- Previo a la ejecución:

Comprobación que los materiales que componen el cerramiento se encuentran en correcto estado.

En su caso, las superficies donde se colocan las bandas elásticas están limpias y sin imperfecciones significativas.

- Replanteo:

Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.

Se comprobará los huecos de paso, desplomes y escuadrias del cerco o premarco.

- Ejecución:

Bandas elásticas: comprobación de la colocación de las bandas elásticas en el suelo y cerramientos laterales, mediante la aplicación de pastas o morteros adecuados; son de un ancho de al menos 4 cm mayor que el ancho de la hoja de fábrica; las bandas elásticas sobresalen al menos 1 cm respecto a la capa de revestimiento.

Material absorbente acústico, en su caso: cubre toda la superficie de la primera hoja y no ha sufrido roturas, ni desperfectos.

Unión a otros tabiques.

Se han limpiado las rebabas asegurándose que no se forman conexiones entre las dos hojas, en su caso.

El material de agarre empleado para el macizado de las instalaciones no crea una unión entre las hojas de fábrica y los forjados superior e inferior que pueda crear transmisiones entre estos elementos.

Las cajas de mecanismos eléctricos no son pasantes a ambos lados de la partición.

Zonas de circulación: según el CTE DB SUA 2, apartado 1.1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

Holgura de 2 a 3 cm en el encuentro con el forjado superior y remate posterior.

- Comprobación final:

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.

Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos, relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

Las molduras (si las hubiese) se han fijado solamente al forjado o solamente a la partición vertical.

- Conservación y mantenimiento:

Se eviten las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.

No se fijen o colgan pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.

Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.

Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado, siendo aconsejable la utilización del mismo material.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

4.5.3 Mamparas para particiones

Descripción.

Sistema modular para particiones interiores formado por mamparas desmontables sin función estructural, fijas o móviles constituidas por una estructura de perfiles y un empanelado ciego, acristalado o mixto, pudiendo incluir puertas o no.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de mampara para divisiones interiores, realizada con perfiles y empanelado o acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación a paramentos de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, ajustado a obra, totalmente colocada, nivelado y aplomado, repaso y ajuste final.

Prescripciones sobre los productos.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros, el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según el CTE DB HR, los productos de relleno de las cámaras utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por la resistividad al flujo del aire, r , en $\text{kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$, obtenida según UNE EN 29053. Se comprobará que se corresponde con la especificada en proyecto.

- Perfil continuo perimetral de caucho sintético o material similar.

- Perfiles estructurales: perfiles básicos y complementarios, verticales y horizontales que forman un entramado. Podrán ser:

Perfiles extrusionados de aleación ligera de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1): los perfiles vendrán con acabado anodizado (espesor mínimo 15 micras) o lacado y tendrán un espesor mínimo de perfil de 1,50 mm.

Perfiles de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5.1, 19.5.2): irán protegidos contra la oxidación mediante galvanizado, irán provistos de orificios para tornillos de presión y tendrán un espesor mínimo de 1 mm; a su vez llevarán adosados perfiles practicables o de registro de aluminio extrusionado.

Perfiles de madera maciza (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2): estarán correctamente escuadrados, tendrán sus caras vistas, cepilladas y lijadas de taller, con acabado pintado o barnizado. Para los perfiles ocultos no se precisan maderas de las empleadas normalmente en ebanistería y decoración.

- Paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según el material): elementos que se acoplan individualmente y por separado sobre los perfiles estructurales, podrán ser: ciegos o acristalados constituidos de diferentes componentes base: tableros de partículas, placas de yeso laminado, etc., con diversos acabados y/o recubrimientos.

Material de base: podrá ser de fibrocemento, material plástico, tablero aglomerado, etc.

Material de chapado: podrá ser de madera, metálico (chapa de aluminio, de acero, etc.), material sintético (PVC, revestimiento melamínico, vinílico), etc.

Acabado: podrá ir pintado, barnizado, lacado, anodizado, galvanizado, etc.

Asimismo podrán ser, de paneles sandwich constituidos por dos chapas de acero galvanizado o aluminio anodizado o prelacado con lana de lana mineral o similar.

Transparentes o translúcidos: podrán ser vidrios simples o dobles (en este caso con posibilidad de llevar cortina de láminas de aluminio o tela en la cámara interior), o bien de vidrios sintéticos (metacrilato, etc.). Se cumplirán las especificaciones recogidas en el capítulo Acristalamientos del presente Pliego de Condiciones Técnicas.

- Elemento de remate: perfil de zocalo para paso horizontal de instalaciones, tapajuntas, rodapiés, etc. Podrán ser de madera, presentando sus caras y cantos vistos, cepillados y lijados.

- Dispositivo de regulación: tensor, perno (será de latón, aluminio o acero inoxidable o protegido contra la corrosión), clip de sujeción, será de acero inoxidable o protegido contra la corrosión. La espiga de ensamble, en las mamparas de madera, podrá ser de madera muy dura como roble, haya, etc.

- Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

- Kits de tabiquería interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 6.1).

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si estas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

-Condiciones previas:

Las mamparas se colocarán sobre el solado una vez este ejecutado y acabado.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Las mamparas no serán solidarias con elementos estructurales verticales, de manera que las dilataciones, posibles deformaciones o los movimientos impuestos de la estructura no le afecten, ni puedan causar lesiones o patologías durante la vida del elemento de partición.

-Proceso de ejecución:

Se replanteará la mampara a colocar.

Se dispondrá un perfil continuo de caucho o similar sobre el solado, techo o paramento para amortiguar las vibraciones y absorber las tolerancias.

En los encuentros de la tabiquería con los elementos de separación vertical, la tabiquería debe interrumpirse de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo.

- Acero:

Se colocarán los perfiles verticales aplomados y ligeramente tensados contra un perfil de reparto. Posteriormente se colocarán nivelados los horizontales intermedios y se tensarán definitivamente los verticales. El número de pernos no será menor de tres y se fijarán al perfil básico mediante tornillos de presión. El empanelado se colocará sobre el perfil con interposición del perfil de caucho sintético, quedando nivelado y aplomado. Las instalaciones como electricidad, telefonía y antenas podrán disponerse por el interior de los perfiles del entramado de la mampara. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar.

- Aleaciones ligeras:

Se colocarán primero los perfiles básicos horizontales continuos inferiores; posteriormente los verticales aplomados y ligeramente tensados. A continuación se colocarán nivelados los horizontales intermedios y se tensarán definitivamente los verticales. Se colocará el tensor entre el perfil soporte y el de reparto. Su tensión se graduará mediante tuerca de apriete o sistema equivalente. Se fijarán los perfiles para empanelado y los de registro mediante clips. Se fijará el perfil tope mediante tornillos de presión. Se colocarán los elementos de ensamblaje en los encuentros de los perfiles básicos horizontales y verticales mediante tornillos de presión, quedando nivelados y aplomados. Se colocará el empanelado sobre el perfil para panel con interposición del perfil continuo de caucho sintético, quedando nivelado y aplomado. Las instalaciones como electricidad, telefonía y antenas podrán disponerse por el interior de los perfiles del entramado de la mampara. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar.

- Madera:

Mampara desmontable:

Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o paramento, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocará, los perfiles de reparto, los perfiles soporte, y los perfiles intermedios, fijándolos por presión, debiendo quedar nivelados. En caso de entramado visto: se colocará el empanelado entre caras de perfiles soporte e intermedio, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo mediante junquillos. En caso de entramado oculto: el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios fijándolo mediante tornillos. Se colocarán los tapajuntas. Los encuentros en ángulo se realizarán a tope.

Mampara fija:

Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o paramento, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocarán los perfiles de reparto, los perfiles soporte y los perfiles intermedios mediante escuadra de fijación, debiendo quedar nivelados. En caso de entramado visto: se colocará el empanelado entre caras

de perfiles soporte e intermedio, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo mediante junquillos.

En caso de entramado oculto: el empanelado se colocara sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios fijandolo mediante tornillos. Se colocaran los tapajuntas. Los encuentros en angulo se realizarán a tope. Caso de incluir puertas su ejecución se ajustara a lo especificado en el capitulo Carpinterias.

-Gestion de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

El suministrador, de acuerdo con el diseno y características de su sistema, establecera las tolerancias que deben cumplir las materiales componentes del mismo.

-Condiciones de terminacion:

El empanelado quedará nivelado y aplomado. Las particiones interiores, serán estables, planas, aplomadas y resistentes a los impactos.

-Control de ejecución:

Puntos de observacion.

Condiciones de no aceptacion automatica:

Replanteo: errores superiores a 20 mm.

Colocacion del perfil continuo: no esta instalado, no es del tipo especificado o tiene discontinuidad.

Aplomado, nivelacion y fijacion de los entramados: desplomes superiores a 5 mm en los perfiles verticales o desnivel en los horizontales y/o fijacion deficiente.

Colocacion del tensor: si no esta instalado en los perfiles basicos verticales y/o no ejerce presion suficiente.

Colocacion y fijacion del empanelado: falta de continuidad en los perfiles elasticos, colocacion y/o fijacion deficiente.

Colocacion de la espiga de ensamble. Si no esta colocada, no es del tipo especificado o no tiene holgura y no ejerce presion.

Colocacion de la escuadra de fijacion: si no esta colocada, no es del tipo especificado. Fijacion deficiente.

Colocacion y fijacion del tapajuntas. Si no están colocados y/o su fijacion es deficiente.

Colocacion y fijacion de junquillos. Si no están colocados y/o su fijacion es deficiente.

Colocacion y fijacion del perfil practicable y del perfil de registro: colocacion y/o fijacion deficiente.

Colocacion y fijacion de pernios: colocacion y/o fijacion deficiente. Numero y tipo distinto del especificado.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acustico a ruido aereo y de limitacion del tiempo de reverberacion, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aereo y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberacion. La valoracion global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores limite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aereo y de 0,1 s para tiempo de reverberacion.

4.5.4 Particiones / trasdosados de placa de yeso.

Descripción.

Particiones/Trasdosados de placa de yeso laminado con estructura metalica de acero galvanizado, de los siguientes tipos: Tabique sencillo: con estructura sencilla (única) a cuyo/s lado/s se atornilla una placa.

Tabique multiple: con estructura sencilla (única) a cuyo/s lado/s se atornillan dos o mas placas de diferente tipo y espesor.

Tabique doble: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre si, a cuyo/s lado/s se atornilla una placa de diferente tipo y espesor.

Tabique especial: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre si, a cuyo/s lado/s se atornillan dos o mas placas de diferente tipo y espesor.

Trasdosado directo con placa de yeso laminado formado por un panel aislante adherido al elemento base con mortero o atornillado a una perfilaria auxiliar anclada al mismo. El panel aislante debe estar compuesto por un material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones, como una lana mineral, revestida por una placa de yeso laminado.

Criterios de medición y valoración de unidades

En el caso de particiones/trasdosados de placa de yeso laminado con estructura metálica de acero galvanizado, metro cuadrado de partición/trasdosado formado por el número de placas de yeso del tipo y espesor determinados, a uno o ambos lados de una estructura metálica sencilla/doble, formada por montantes separados a ejes una distancia determinada, en mm, y canales del ancho especificado, en mm, dando el espesor total especificado de partición/trasdosado terminada/o, en mm.

Almas con aislante/absorbente, en su caso, del tipo y espesor especificados, en una o en las dos estructuras. Parte proporcional de tornillería, pastas y cintas para juntas, bandas de estanquidad, anclajes para suelo y techo, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas y estructura soporte, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza. Totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.

En el caso de trasdosados directos con placa de yeso laminado, metro cuadrado de trasdosado directo con panel compuesto de placa de yeso laminado trasdosada con aislante/absorbente, adherido al soporte mediante pasta de agarre, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas roturas y accesorios de fijación y limpieza. Totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros, el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según el CTE DB HE 1, apartado 4. Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados de las particiones interiores que formen parte de la envolvente térmica, se correspondan con las especificadas en proyecto:

conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y, en su caso, densidad ρ y calor específico cp.

La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².

- Placas de yeso laminado (ver Parte II). En trasdosados autoportantes, el espesor mínimo si se utiliza una placa será de 15 mm.

Si se utilizan dos o más placas, cada una tendrá 12,5 mm de espesor mínimo.

- Panel prefabricado compuesto de placa de yeso laminado de espesor mínimo 1,5 mm y un material absorbente acústico (ver Parte II).

- Perfiles metálicos para particiones de placas de yeso laminado (ver Parte II), de acero galvanizado: canales (perfiles en forma de "U") y montantes (en forma de "C").

- Adhesivos a base de yeso (ver Parte II).

- Material de juntas para placas de yeso laminado (ver Parte II), de papel micro perforado o de malla para juntas de placas, de fibra de vidrio para tratamientos de juntas con placas MO y perfiles guarda vivos para protección de los cantos vivos.

- Bandas de estanquidad.

- Tornillos: tipo placa-metal (P), metal-metal (M), placa-madera (N).

- Aislante térmico/Absorbente acústico (ver Parte II). Los productos de relleno de las cámaras utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por la resistividad al flujo del aire, r , en kPa·s/m², obtenida según UNE EN 29053. Se comprobará que se corresponde con la especificada en proyecto. Espesor acorde con el ancho de la perfilaria, se comprobará que se corresponde con el especificado en proyecto.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

- Placas de yeso laminado:

Los paquetes de placas se almacenarán a cubierto al abrigo de las lluvias y la intemperie y sobre superficies lo más lisas y horizontales posibles.

Los paquetes de placas se acopiarán sobre calzos (tiras de placas) no distanciados más de 40 cm entre sí.

Las placas se trasladarán siempre en vertical o de canto, nunca de plaño o en horizontal.

Las placas se cortaran mediante una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada. Los bordes cortados se repasaran antes de su colocación. Se cortaran las placas efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.

- Paneles de yeso:

Los paneles se almacenaran bajo cubierta; se quitara el retráctil de plástico para evitar condensaciones de humedad, en el caso de que hubiera cambios de humedad ambiente y cambios de temperatura.

No es recomendable remontar los paneles de paneles. En caso necesario, no se remontaran mas de dos alturas, para evitar dañarlos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si estas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

-Condiciones previas:

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, este seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.

Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los verteados colocados.

La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas; siendo recomendable que los huecos exteriores dispongan del acristalamiento. Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra. El techo estará limpio y plaño. Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

Se recomienda ejecutar primero el elemento de separación entre unidades de uso diferentes, para después ejecutar el suelo flotante. De esta forma, puede asegurarse que el suelo flotante es independiente entre unidades de uso. La tabiquería puede ejecutarse indistintamente sobre el suelo flotante o sobre el forjado.

Si se utiliza como trasdosado de una hoja de fábrica o de hormigón, según lo especificado en el proyecto, la hoja de fábrica puede tener algún revestimiento, como un enlucido, enfoscado, etc. Si no cuenta con ningún revestimiento, se limpiarán las rebabas de mortero o pasta que queden en la hoja de fábrica, a fin de evitar contactos rígidos entre el trasdosado y la hoja de fábrica.

Compatibilidad

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptaran las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se aislarán las tuberías para evitar condensaciones.

Todos los elementos metálicos (de unión o refuerzo) que entren en contacto con la partición/trasdoso de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., deberán estar protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida, deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo. La pintura estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

-Proceso de ejecución:

Los elementos de separación verticales de entramado autoportante deben montarse en obra, preferiblemente apoyados en el forjado, según las especificaciones de la UNE 102040 IN y los trasdosados, bien de entramado autoportante, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.

La altura máxima de los elementos de entramado con estructura metálica autoportante depende del ancho de la perfilera metálica utilizada, la modulación a ejes de los elementos verticales y el número de placas de yeso laminado. Si fuera necesario se arriostrarán los montantes (deberá estar especificado en proyecto) con cartelas según especificaciones del fabricante o en su defecto, pueden utilizarse las especificaciones de la UNE 102040 IN sobre los montajes de sistemas de tabiquería de placas de yeso laminado con estructura metálica. Debe tenerse en cuenta

que el arriostramiento entre los montantes ocasiona reducciones de aislamiento de aproximadamente 6 dBA según ensayo. Existen elementos auxiliares que permiten su union sin arriostramiento rígido (uniones de elementos o piezas de chapas con amortiguador intermedio de caucho).

En el caso de trasdosados autoportantes aplicados a un elemento base de fabrica, se cepillara la fabrica para eliminar rebabas.

En caso de elementos de separacion de doble perfilera de entramado metalico con placa intermedia, esta placa puede ser sustituida por una chapa metalica de 0,6 mm.

- Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal, en suelo y techo, de las particiones/trasdosados, según la distribucion del proyecto, marcando la situacion de los cercos, huecos, juntas de dilatacion de la particion, etc. En caso de particiones de gran longitud se realizarán juntas de dilatacion como maximo cada 15 m. Se respetaran en la particion las juntas estructurales del edificio.

Los trasdosados podrán montarse sobre el forjado o sobre el suelo flotante, según se indique en el proyecto. Si el solado se ejecuta despues del trasdosado, se interpondra un film protector entre el solado y las placas de yeso laminado, de tal forma que se evite que la humedad entre en contacto con las placas de yeso.

Si se utiliza como trasdosado de una hoja de fabrica o de hormigon, la distancia entre la fabrica y los canales de la perfilera ha de ser de al menos 10 mm.

En caso de trasdosado directo, según las irregularidades de la hoja de fabrica, debe localizarse el punto o zona mas saliente para determinar que tipo de trasdosado a ejecutar:

- A mas ganar, es decir, con pelladas de pasta de yeso o a la llana dentada, si las irregularidades de la hoja de fabrica son menores a 10 mm. En este caso, se imprimara la superficie del panel con un adhesivo adecuado.

- Con pelladas de pasta de agarre, si las irregularidades de la fabrica son menores o iguales a 20 mm. Se ejecutaran las pelladas de pasta de agarre en el panel, previa a la instalacion de los paneles.

- Con tientos o tiras de yeso si las irregularidades de la fabrica son mayores de 20 mm. Los tientos consisten en tiras de placas de 20 cm de ancho de suelo a techo. Se colocaran estos con pelladas a la hoja de fabrica y se esperara al menos 24 horas para la fijacion de los paneles. Si el trasdosado se ha ejecutado con tientos y el espesor de estos lo permite, los conductos podrán colocarse superficialmente sobre el cerramiento portador y aprovechar la camara entre el trasdosado y el elemento de fabrica. El material absorbente acustico no debe romperse en ningun momento para permitir la colocacion de instalaciones (salvo en los puntos de salida (cajas para mecanismos electricos, cajas de derivacion, etc.).

- Colocacion de canales:

Previamente a la colocacion de los canales, debe interponerse una banda de estanquidad en el encuentro de la perfilera con el forjado, techo, los pilares, otros elementos de separacion verticales y la hoja principal de las fachadas de una hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior, de tal forma que se consiga la estanquidad.

La tabiqueria que acometa a un elemento de separacion vertical ha de interrumpirse, de tal forma que el elemento de separacion vertical sea continuo. En ningun caso, la tabiqueria debe conectar las hojas del elemento de separacion vertical, ni interrumpir la camara.

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separacion vertical, se revestira de tal forma que no disminuya el aislamiento acustico del elemento de separacion y se garantice la continuidad de la solucion constructiva.

Los canales se anclaran tanto a suelo como a techo. Se respetara la distancia entre anclajes aconsejada por el fabricante, y como minimo deberán colocarse tres anclajes para piezas superiores a 50 cm y dos para piezas inferiores a 50 cm. El tipo y la fiabilidad del anclaje a lasolicitaciones que se producen en el según el material del soporte, será avalada por el fabricante del anclaje.

Los canales se colocaran con continuidad a tope, y no solapados; en los cruces y esquinas quedarán separados el espesor de las placas del tabique pasante.

- Colocacion de elementos verticales:

De arranque con la obra gruesa o unidades terminadas:

Se fijaran a la obra con anclajes cada 60 cm como maximo y en no menos de tres puntos para tramos superiores a 50 cm.

Se atornillaran a los canales inferior y superior. Se colocaran continuos de suelo a techo.

- Fijos:

Los montantes que determinan puntos especiales de arranque, como esquinas, cruces, jambas, arranques, sujeción de soportes, etc., se situaran en su posicion, y se atornillaran con tornillos tipo M, no con tornillos P, o se fijaran mediante punzonado, a los canales superior e inferior. No romperan la modulacion general de los montantes de la unidad. Para la disposicion y fijacion de los perfiles necesarios en cada punto se seguirán las indicaciones del fabricante.

En general, en la realización de esquinas se colocaran dos montantes, uno por cada tabique coincidente.

En los cruces se podrá colocar un montante de encuentro dentro del tabique del que arrancan los otros y en estos últimos se colocaran montantes de arranque; o bien se sujetara el montante de arranque del tabique a realizar a la placa o placas del tabique ya instalado mediante anclajes.

Para la sujeción de los cercos de puertas, armarios, etc., se reforzara la estructura en el dintel, colocando dos tramos de montantes atornillados con tornillos M o unidos por punzonamiento a los que forman las jambas. En el dintel del cerco se colocara un canal doblado a 90º en sus dos extremos formando unas patillas de 15 a 20 cm, e igualmente el canal del suelo se subira de 15 cm a 20 cm por cada lateral del hueco. Estas patillas quedarán unidas por atornillado o punzonado a los montantes que enmarcan el hueco.

Se consultara al fabricante la maxima longitud del tabique sin rigidizadores (cercos, encuentros, esquinas, son considerados así), que dependera del tipo de tabique, modulacion, dimension del perfil, numero y espesor de las placas.

- De modulacion o intermedios:

Los perfiles intermedios se encajaron en los canales por simple giro, dejandolos sueltos, sin atornillar su union, y con una longitud de 8 mm a 10 mm mas corta de la luz entre suelo y techo. La distancia entre ejes será la especificada en proyecto, submultiplo de la dimension de la placa y no mayor a 60 cm. Esta modulacion se mantendra en la parte superior de los huecos.

Los montantes se colocaran en el mismo sentido, excepto los del final y los logicos de huecos de paso o soportes para anclajes o similar. En caso de que los montantes sean de menor longitud que la luz a cubrir entre suelo y techo, se solaparan entre ellos o a traves de piezas auxiliares, de forma que el solape quede perfectamente solidario.

Las perforaciones para el paso de instalaciones coincidirán en la misma linea horizontal. En caso de tener que realizar otras perforaciones, se comprobará que el perfil no queda debilitado. Es recomendable que los mecanismos de electricidad y otras instalaciones no coincidan en lados opuestos del tabique.

En caso de tabiques dobles o especiales los montantes se arriostraran entre ellos, con cartelas de las dimensiones y a las distancias indicadas por el fabricante. En caso de alturas especiales o de no desear el arriostramiento (juntas de dilatacion, altas prestaciones acusticas, etc.) se consultara a la Dirección facultativa, y será objeto de estudio especifico.

- Atornillado de las placas de yeso:

Se colocaran las placas de una cara del tabique, se montaran las instalaciones que lleve en su interior, procurando que no formen un contacto entre la hoja de fabrica y las placas de yeso laminado y, en su caso, despues de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos/absorbentes previstos, se cerrara el tabique por la otra cara. La distribucion de conductos en el interior de la camara se realizará mediante piezas especificas para ello. Se deben utilizar envolventes elasticas

(pasamuros), para evitar el paso de vibraciones a los elementos constructivos, siempre que estas atraviesen un elemento de separacion. Pueden utilizarse como pasamuros las coquillas de espuma de polietileno o espuma elastomerica. Deben sellarse las holguras entre los pasamuros y los elementos de separacion.

En el caso de existir instalaciones dispuestas en rozas dentro del elemento base, deben retacarse con mortero todas las rozas realizadas e intentar que las instalaciones discurran entre la perfilieria. Al realizar rozas en las placas, las placas solo deben perforarse en los puntos en la salida de instalaciones que discurran por la camara o en aquellos puntos donde se instalaran cajas para mecanismos electricos.

El material absorbente acustico o amortiguador de vibraciones puesto en la camara se colocara entre los perfiles y debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfilieria utilizada. Se recomienda emplear absorbentes acusticos de densidad baja o media (de 10 a 70 kg/m³) que permitan el amoldamiento de los conductos sin deteriorarse.

En los tabiques sencillos o dobles las placas se colocaran en posicion longitudinal respecto a los montantes, de manera que sus juntas verticales coincidan siempre con un montante. En los tabiques multiples y especiales se podrán colocar indistintamente en posicion transversal o longitudinal.

En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilieria autoportante.

Las placas se colocaran a tope en techo y apoyadas sobre calzos en el suelo, que las separan del suelo terminado entre 10 y 15 mm. Cuando las placas sean de menor dimension que la altura libre se colocaran de manera que no coincidan sus juntas

transversales en la misma línea horizontal, con un solape mínimo de 40 cm.

Las placas se fijarán a los perfiles cada 25 cm mediante tornillos perpendiculares a las placas, con la longitud indicada por el fabricante. Los tornillos del borde longitudinal de las placas se colocarán a 10 mm de este y los de los bordes transversales a no menos de 15 mm. No se atornillarán las placas a los perfiles en la zona donde se produce el cruce de un montante con un canal. Los tornillos quedarán suficientemente rehundidos, de tal manera que se permita su plastecido posterior.

Las juntas entre placas deberán contrapearse en cada cara, de tal forma que no coincida una junta del mismo nivel de laminación en un mismo montante. Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución. El tratamiento de las juntas se

realizará interponiendo pasta de juntas de yeso, para asentar cinta de papel microperforado. Tras el secado de la junta, se aplicarán las capas de pasta necesarias según la decoración posterior del paramento. También se podrá realizar el tratamiento de las juntas pegando una cinta de malla autoadhesiva en las juntas y posteriormente aplicando las capas de

pasta de juntas necesarias según la decoración posterior. Si se hubieran proyectado 2 o más placas de yeso laminado por cada lado, cada una de las placas se colocará contrapeada respecto a las placas de la fase anterior y se procederá al tratamiento de juntas y plastecido de tornillos de cada fase.

De forma análoga, se procederá al tratamiento con pasta de yeso y cinta de juntas en las juntas perimetrales del trasdosado con el forjado y otras particiones o podrá utilizarse silicona elástica.

En los huecos, las placas se colocarán según instrucciones del fabricante. En caso de tabiques sencillos se colocarán haciendo bandera en los cercos. Las juntas entre placas de caras opuestas de un mismo nivel de laminación no coincidirán en el mismo montante.

-Gestión de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

Separación entre placas y suelo terminado: entre 10 y 15 mm.

Longitud de perfiles intermedios encajados en canales: entre 8 mm y 10 mm.

En zonas de circulación, altura sin elementos que vuelen más de 15 cm, que no arranquen del suelo y que presenten riesgo de impacto: entre 15 cm y 2,00 m medidos a partir del suelo.

-Condiciones de terminación

Se comprobarán y repasarán las superficies a tratar. Las cabezas de los tornillos estarán rehundidas y limpias de celulosa a su alrededor. Las cajas para mecanismos eléctricos y distintos pasos de instalaciones estarán convenientemente recibidas y emplastecidas. Las superficies de las placas estarán limpias de polvo y manchas. Se repasarán las posibles zonas deterioradas, saneándolas convenientemente y realizando su emplastecido.

Las juntas entre placas tendrán un espesor inferior a 3 mm; en caso contrario, se realizará un emplastecido previo al tratamiento.

Como acabado se aplicará pasta en las cabezas de tornillos y juntas de placas, asentando en estas la cinta de juntas con espátula. Se dejará secar y se aplicará una capa de pasta de acabado. Una vez seco, se aplicará una segunda capa y se lijara la superficie tratada.

En el caso de tabiques especiales de protección al fuego laminados (múltiples o especiales), será necesario emplastecer las juntas de las placas interiores.

Las aristas de las esquinas se rematarán con cinta o perfil guardavivos, fijado con pasta a las placas.

En el caso de trasdosados de fábrica, si hay un falso techo, se recomienda ejecutar primero el trasdosado y después el techo.

-Control de ejecución:

Puntos de observación.

- Previo a la ejecución:

Comprobación que los materiales que componen el cerramiento se encuentran en correcto estado.

La superficie donde apoyara la perfilera esta limpia y sin imperfecciones significativas.

- Replanteo:

Desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de la partición. En trasdosados autoportantes, colocación de la perfilera separada al menos 10 mm de la hoja de fábrica.

No podrán producirse errores superiores a ± 20 mm no acumulativos.

Juntas de dilatación de la tabiquería: máximo cada 15 m.

- Ejecución:

Colocación de canales: colocación de banda de estanquidad en suelo, techo y en los encuentros laterales con elementos de fábrica y pilares. Comprobación de los anclajes y arriostamiento adecuado, en su caso.

Colocación de montantes de arranque: fijaciones, tipo y distancia. Uniones a otros tabiques.

Colocación de montantes intermedios: modulación y sin atornillar.

Colocación de montantes fijos (esquinas, cruces, jambas, etc.): fijaciones y distancia.

Colocación de las instalaciones: se llevan por dentro de la perfilera, en su caso, y se emplean piezas específicas para el tendido de las mismas.

Colocación del aislante/absorbente: cubre toda la superficie de la cámara y no ha sufrido roturas. Ancho adecuado a los montantes utilizados.

Refuerzos en huecos y fijación del cerco o premarco (descuadres y alabeos).

Sujeción de las placas: firmes, tornillos adecuados. Existencia de montante debajo de cada junta longitudinal.

Juntas entre las placas de yeso: tratamiento con pasta de juntas y cintas de papel o malla.

Encuentros entre las placas de yeso y el forjado o las particiones a las que estas acometen: tratamiento con pasta de yeso y cinta de juntas.

Colocación de dos o más fases de placas de yeso: comprobación que la segunda fase se ha anclado de forma contrapeada con respecto a la fase anterior. Tratamiento de las de juntas y plastificado de tornillos de cada fase.

Zonas de circulación: según el CTE DB SUA 2, apartado 1.1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

- Comprobación final:

Planeidad local: diferencias entre resaltes no mayor a 1 mm, medida con regla de 20 cm.

Planeidad general: diferencias entre resaltes no mayor a 5 mm, medida con regla de 2 m.

Desplome. No mayor de 5 mm en 3 m de altura.

Acabado de la superficie adecuado para la aplicación de revestimientos decorativos. Las placas de acabado están debidamente selladas y no existen rozas o roturas en ellas.

Las cajas de derivación y las de los mecanismos eléctricos (enchufes, interruptores, etc.) son apropiadas para las placas de yeso laminado.

- Ensayos y pruebas:

Se realizará una prueba previa "in situ" de los anclajes de los perfiles canal para comprobar su idoneidad frente a las sollicitaciones que se producen en ellos según el material del soporte. Las instalaciones que vayan a quedar ocultas se someterán a una prueba para verificar su correcto funcionamiento, previa al cierre del tabique.

-Conservacion y mantenimiento:

Se evitara las humedades y la transmision de empujes sobre las particiones.

No se fijaran o colgaran pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.

Se inspeccionara la posible aparicion de fisuras, grietas, desplomes, etc.

La limpieza se realizara según el tipo de acabado.

Todos los trabajos de reparacion se llevaran a cabo por profesional cualificado.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acustico a ruido aereo y de limitacion del tiempo de reverberacion, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y

UNE EN ISO 140-5 para ruido aereo y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberacion. La valoracion global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizara conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada

para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y

los valores limite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aereo y de 0,1 s para tiempo de reverberacion.

5 Instalaciones.

5.1 Instalación de audiovisuales.

5.1.2 Telefonía.

Descripción.

Instalacion de la infraestructura comun de Telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonia al Público, desde la acometida de la compania suministradora hasta cada toma de los usuarios de telefono o red digital de servicios integrados (RDSI).

Criterios de medición y valoracion de unidades:

La medición y valoracion de la instalacion de telefonia se realizara por metro lineal para los cables, los tubos protectores...como longitudes ejecutadas con igual seccion y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalacion, como arquetas, registros, tomas de usuario, etc., se mediran y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albanileria.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

- Red de alimentacion:

Enlace mediante cable:

Arqueta de entrada y registro de enlace.

Canalizacion de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexion.

Enlace mediante medios radioelectricos:

Elementos de captacion, situados en cubierta.

Canalizacion de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS).

Equipos de recepción y procesado de dichas señales.

Cables de canalizacion principal y union con el RITI, donde se ubica el punto de interconexion en el recinto principal. - Red de distribucion:

Conjunto de cables multipares, (pares sueltos hasta 25), desde el punto de interconexion en el RITI hasta los registros

secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico ignífuga. Cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.

- Red de dispersión:

Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RSDI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características

ignífugas. En el caso de que la red de dispersión sea exterior, la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.

- Red interior de usuario.

Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según Código de colores; para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.

Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Regletas de conexión.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo II del Real Decreto 279/1999, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RSDI), en el caso que esta exista.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo II y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, como son arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

-Condiciones previas:

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicios, etc., y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo Real Decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

-Proceso de ejecución:

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 80x70x82 cm; esta dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RSDI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, fijados al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos, (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, y en puntos de intersección de dos

tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrán instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos. Se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes. Dicho registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

En caso de edificios en altura, la canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará enterrada, empotrada o ira superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios. Se cerrarán con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario.

Esta se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará También la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta), y el RITI, desde el cual se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

-Gestión de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Condiciones de terminación:

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

-Control de ejecución:

Fijación de canalizaciones y de registros.

Profundidad de empotramientos.

Penetración de tubos en las cajas.

Enrase de tapas con paramentos.

Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión, etc.

- Ensayos y pruebas:

- Requisitos eléctricos: Según punto 6 anexo II del Real Decreto 279/1999.

- Uso de la canalización: Existencia de hilo guía.

-Conservación y mantenimiento:

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

5.1.3 Interfonía y vídeo.

Descripción.

Instalación que consta de un sistema exterior formado por una placa que realiza llamadas, un sistema de telecameras de grabación, un sistema de recepción de imágenes con monitor interior, y un sistema abrepuertas. Se puede mantener conversación interior- exterior.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de interfonía y vídeo, se realizará por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas (si existiera), y parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como cámaras, monitores, distribuidor de señal de vídeo, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albanilería.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Conducción: Tubo de aislante flexible y cable coaxial de 75 ohmios.

- En el zaguán de entrada al edificio:

Un módulo base con caja de empotrar y amplificador.

Uno o varios módulos de ampliación con caja de empotrar y pulsadores.

Una telecamara con obturador y lámparas de iluminación.

Un abrepuertas.

- En el interior del edificio: Un conjunto de monitor (caja, marco, conector y monitor).

- En la centralización: Una fuente de alimentación general.

- En cada planta:

Un distribuidor de señal de vídeo.

Todo ello acompañado de una instalación de toma de tierra de los elementos de mando.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

-Condiciones previas:

El soporte de la instalación serán los paramentos verticales y horizontales, sobre los que se adosará o empotrarán los distintos mecanismos de la instalación así como las conducciones; estarán totalmente acabados en caso de adosar los mecanismos, y a falta de revestimiento para realizar rozas y empotrar.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

-Proceso de ejecución:

Definidos los emplazamientos de armarios, cajas y monitores, se procederá al tendido de las canalizaciones previa apertura de rozas.

Los empalmes de los distintos tramos de cable coaxial empleado serán continuos, por lo que estos se ejecutarán mediante conectores coaxiales adecuados, empleándose También para la conexión a los equipos. Los cables mantendrán un Código de colores, distintos a los de telefonía, TV, etc., para su identificación y conexión.

Se respetarán las secciones mínimas indicadas en los esquemas de instalación y plaños de proyecto.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviendo de ayuda la utilización de "pasa hilos" (guías) impregnados de componentes que hagan fácil su deslizamiento por el interior.

Una vez ejecutadas las canalizaciones, se procederá al recibido de elementos empotrados y la sujeción de armarios o paneles.

La conexión del cable coaxial a los conectores de monitor, distribuidores, amplificadores, selectores y cambiadores automáticos, estará correctamente efectuada, incluso se realizará una ligera presión con unos alicates en la brida de sujeción de la malla de coaxial.

Se respetará la altura de la caja a empotrar, quedando su parte superior a 1,70 m respecto del nivel de suelo definitivo.

La telecamara se colocará orientada hacia fuentes luminosas potentes, y evitar grandes diferencias de luminosidad y reflexión por parte de objetos pulidos y superficies blancas.

- Gestión de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

- Condiciones de terminación:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

-Control de ejecución:

Sistemas de fijación de los distintos elementos de la instalación.

Altura de colocación de la placa exterior.

Observación de las conexiones o empalmes.

- Ensayos y pruebas:

Pruebas de servicio:

- Conectar la fuente de alimentación a la red y comprobar las tensiones suministradas por esta.

- Efectuar desde la placa una llamada a cada terminal y comprobar:

Recepción de la llamada.

Regulación del volumen de audición mediante el potenciómetro de la unidad amplificadora.

Regulación del brillo y contraste del monitor.

Accionamiento a fondo de la tecla del teléfono, comprobar el funcionamiento del abrepuertas.

El funcionamiento de las luces de los tarjeteros.

Los valores de impedancia de entrada y salida de todos los elementos del sistema, deben coincidir con los de la impedancia característica del cable coaxial que se emplee.

-Conservación y mantenimiento:

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

5.2 Acondicionamiento de recintos- Confort.

5.2.1 Calefacción.

Descripción.

Instalación de calefacción que se emplea en edificios para modificar la temperatura de su interior, con la finalidad de atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, cumpliendo las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios, todo ello de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE 2007) publicado mediante Real Decreto 1027/2007 y modificaciones posteriores.

Se consideran como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

Mediante las instalaciones térmicas construidas de acuerdo al mencionado RITE 2007 se obtendrá una calidad térmica del ambiente, y una calidad del aire interior que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente.

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se reduzca el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes

atmosféricos, mediante la utilización de sistemas eficientes energéticamente, de sistemas que permitan la recuperación de energía y la utilización de las energías renovables y de las energías residuales.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación como calderas, radiadores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente.

Se aceptarán las marcas, sellos, Certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios, legalmente concedidos en cualquier Estado miembro de la Unión Europea, en un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, o en Turquía, siempre que se reconozca por la Administración pública competente que se garantizan un nivel de seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente, equivalente a las normas aplicables en España.

Se aceptarán, para su instalación y uso en los edificios sujetos a este reglamento, los productos procedentes de otros Estados miembros de la Unión Europea o de un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sean parte contratante del Espacio Económico Europeo, o de Turquía y que la Certificación de conformidad de los equipos y Materiales se haga de acuerdo con los reglamentos aplicables y con la legislación vigente, así como mediante los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente.

Las calderas que se instalen cumplirán la nueva Instrucción I.T. 3.8 "Limitación de temperaturas" aprobada por Real Decreto 1826/2009.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

-Condiciones previas:

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En el caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirá a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando se trate de ladrillo macizo y de 1 cm en caso de ladrillo hueco, siendo el ancho de la roza nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores; si no es así, tendrán una longitud máxima de 1 m. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albanilería se hará a través de pasamuros.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico, y en ningún caso se soldarán al tubo.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc. (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre, etc.).

Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Para la fijación de los tubos se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible).

El recorrido de las tuberías no deberá atravesar chimeneas ni conductos.

-Proceso de ejecución:

El instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la Dirección facultativa. Se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta, procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deberán reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

Las calderas y bombas de calor se colocarán en bancada o paramento según recomendaciones del fabricante, quedando fijadas solidamente. Las conexiones roscadas o embreadas irán selladas con cinta o junta de estanqueidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera. Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento. Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio, conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.

Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso. Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y en el caso de circuitos hidráulicos se realizarán sus uniones con acoplamientos elásticos. Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos.

Las tuberías y conductos se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para la posterior colocación del aislamiento térmico y de forma que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto.

En caso de conductos para gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.

Las uniones, cambios de Dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o roscados, asegurando la estanqueidad de las uniones mediante pintura de las roscas con minio o empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica, las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores, etc.), se fijarán solidamente al paramento y se nivelarán, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.

Se realizará la conexión de todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible, y de la red de evacuación de humos, así como el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.

En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante, se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. En caso de accesorios de compresión se achaflanará la arista exterior. La distribución de agua se realizará a una temperatura de 40 a 50 °C, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 °C, nunca mayor de 29 °C.

-Gestión de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

- Condiciones de terminación:

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deberán ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, eliminando polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En caso de A.C.S. se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5.

En caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista.

-Control de ejecución:

- Calderas:

Instalacion de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobacion de la existencia de todos los accesorios de la misma.

- Canalizaciones, colocacion:

Diametro distinto del especificado.

Puntos de fijacion con tramos menores de 2 m.

Buscar que los elementos de fijacion no esten en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de mas de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con las especificaciones de proyecto.

Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

- En el calorifugado de las tuberias:

Existencia de pintura protectora.

Espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.

Distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 2 cm.

- Colocacion de manguitos pasamuros:

Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 1 cm.

- Colocacion del vaso de expansion:

Fijacion. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.

- Situacion y colocacion de la valvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulacion exterior y ambiental, etc.

Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad.

- Situacion y colocacion del radiador. Fijacion al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.

- Ensayos y pruebas:

Pruebas de estanquidad de redes de tuberias de agua (IT 2.2.2 del RITE).

Pruebas de estanquidad de los circuitos frigorificos (IT 2.2.3).

Pruebas de libre dilatacion (IT 2.2.4).

Pruebas de recepcion de redes de conductos de aire (IT 2.2.5).

Pruebas de estanquidad de chimeneas (IT 2.2.6).

Pruebas finales según UNE-EN12599:01 (IT 2.2.7).

Pruebas de ajuste y equilibrado, incluso del control automatico (IT 2.3).

Pruebas de eficiencia energetica (IT 2.4).

-Conservacion y mantenimiento:

Las instalaciones de calefaccion se utilizaran y mantendran de conformidad con los procedimientos que se establecen a continuacion y de acuerdo con su potencia termica nominal y sus características Técnicas:

- a. Se mantendra de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con lo establecido en IT 3.3
- b. Dispondra de un programa de gestion energetica, que cumplira con IT. 3.4
- c. Dispondra de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con IT. 3.5
- d. Se utilizara de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra, según IT. 3.6
- e. Se utilizara de acuerdo con un programa de funcionamiento, según IT. 3.7.

5.2.2 Instalación de ventilación.

Descripción.

Instalacion para la renovacion de aire de los diferentes locales de edificación de acuerdo con el ambito de aplicacion del CTE DB HS 3 y con la finalidad de atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, cumpliendo las exigencias de eficiencia energetica y seguridad que

deben cumplir las instalaciones termicas en los edificios, todo ello de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Termicas en los Edificios (RITE 2007) publicado mediante Real Decreto 1027/2007 y modificaciones posteriores.

Se consideran como instalaciones termicas las instalaciones fijas de climatizacion (calefaccion, refrigeracion y ventilacion) y de produccion de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar termico e higiene de las personas.

Mediante las instalaciones termicas construidas de acuerdo al mencionado RITE 2007 se obtendra una calidad termica del ambiente, y una calidad del aire interior que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acustica del ambiente.

Las instalaciones termicas deben disenarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se reduzca el consumo de energia convencional de las instalaciones termicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosfericos, mediante la utilizacion de sistemas eficientes energeticamente, de sistemas que permitan la recuperacion de energia y la utilizacion de las energias renovables y de las energias residuales.

Los edificios dispondran de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extraccion y expulsion del aire viciado por los contaminantes.

Para el mantenimiento de una calidad aceptable del aire en los locales ocupados, se consideraran los criterios de ventilacion indicados en la norma UNE 100011.

Se usaran dispositivos automaticos que permitan variar el caudal de aire exterior minimo de ventilacion en función del numero de personas presentes.

La ventilacion mecanica se adoptara para todo tipo de sistemas de climatizacion, siendo recomendable También para los demás sistemas a implantar en locales atemperados termicamente.

El aire exterior será siempre filtrado y tratado termicamente antes de su introducción en los locales.

Criterios de medición y valoracion de unidades

Los conductos se mediran y valoraran por metro cuadrado instalado, medido por el exterior, a excepcion de los formados por piezas prefabricadas que se mediran por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas y capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estatico.

El aislamiento termico se medira y valorara por metro cuadrado.

El resto de elementos de la instalacion de ventilacion se mediran y valoraran por unidad, totalmente colocados y conectados.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevaran el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente. Se aceptaran las marcas, sellos, Certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios, legalmente concedidos en cualquier

Estado miembro de la Union Europea, en un Estado integrante de la Asociacion Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Acuerdo sobre el Espacio Economico Europeo, o en Turquía, siempre que se reconozca por la Administracion pública competente que se garanticen un nivel de seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente, equivalente a las normas aplicables en Espana.

Se aceptaran, para su instalacion y uso en los edificios sujetos a este reglamento, los productos procedentes de otros Estados miembros de la Union Europea o de un Estado integrante de la Asociacion Europea de Libre Comercio que sean parte contratante del Espacio Economico Europeo, o de Turquía y que la Certificación de conformidad de los equipos y Materiales se haga de acuerdo con los reglamentos aplicables y con la legislación vigente, así como mediante los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendran las siguientes características:

Conductos de admision: los conductos tendran seccion uniforme y careceran de obstaculos en todo su recorrido.

Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicable para su registro y limpieza cada 10 m como maximo en todo su recorrido.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, los conductos de extraccion para ventilacion mecanica cumpliran:

Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.

Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.

Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío estos deberán aislarse térmicamente de tal forma que se evite la producción de condensación. Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

- Condiciones previas:

El soporte de la instalación de ventilación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2 cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida.

Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

-Proceso de ejecución:

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas:

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, estas deberán colocarse inclinadas en la Dirección de la circulación del aire.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción:

Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brocales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimetral de 2 cm que se rellenará con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.

Cuando las piezas sean de hormigón en masa o de arcilla cocida, se recibirán con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, se realizarán las uniones previstas en el sistema, cuidando la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se taparán para evitar la entrada de escombros u otros

objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor deberá conectarse al mismo mediante un ramal que desembocará en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos:

Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deberán disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Previo a los extractores de las cocinas se colocará un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Se dispondrá un sistema automático que actúe de forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, deberá colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica deberá colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos.

-Gestión de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Condiciones de terminación:

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

Una vez completado el montaje de las redes de conductos y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista.

- Control de ejecución:

- Conducciones verticales:

Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.

Aplomado: comprobación de la verticalidad.

Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.

Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.

Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos. Fijación. Arriostramiento, en su caso.

- Conexiones individuales:

Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

- Aberturas y bocas de ventilación:

Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en este).

Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.

Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del lindero de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.

- Bocas de expulsión: disposición de malla antipájaros.

- Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.

- Medios de ventilación híbrida y mecánica:

Conductos de admisión. Longitud.

Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.

- Medios de ventilación natural:

Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.

Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.

Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas.

Aberturas mixtas en almacenes: disposición.

Aireadores: distancia del suelo.

Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

- Ensayos y pruebas:

Pruebas de recepción de redes de conductos de aire (IT 2.2.5).

5.3 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra.

Descripción.

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se midan y valoran por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albanilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se midan por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se midan y valoran por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albanilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se mide y valora por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se midan y valoran por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros, el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones Técnicas de la empresa suministradora, que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.

- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo se pueda abrir con la ayuda de un util.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

- Contadores.

Colocados en forma individual.

Colocados en forma concentrada (en armario o en local).

- Derivacion individual: es la parte de la instalacion que, partiendo de la linea general de alimentacion suministra energia electrica a una instalacion de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo se pueda abrir con la ayuda de un util.

Canalizaciones electricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fabrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los diametros exteriores nominales minimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.

- Interruptor de control de potencia (ICP).

- Cuadro General de Distribucion. Tipos homologados por el MICT:

Interruptores diferenciales.

Interruptor magnetotermico general automatico de corte omnipolar.

Interruptores magnetotermicos de proteccion bipolar.

- Instalacion interior:

Circuitos. Conductores y mecanismos: identificacion, según especificaciones de proyecto.

Puntos de luz y tomas de corriente.

Aparatos y pequeno material electrico para instalaciones de baja tension.

Cables electricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Regletas de la instalacion como cajas de derivacion, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.

- Las instalaciones electricas de baja tension se ejecutaran por empresas instaladoras en baja tension.

- En algunos casos la instalacion incluire grupo electrogeno y/o SAI. En la documentacion del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la Direccion facultativa y las normas UNE que sean de aplicacion de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tension: marca del fabricante.

Distintivo de calidad. Tipo de homologacion cuando proceda. Grado de proteccion. Tension asignada. Potencia maxima admisible. Factor de potencia. Cableado: seccion y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

No procede la realizacion de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido danos durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

- Instalacion de puesta a tierra:

Conductor de proteccion.

Conductor de union equipotencial principal.

Conductor de tierra o linea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.

Conductor de equipotencialidad suplementaria.

Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.

Masa.

Elemento conductor.

Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metalicas contruidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepcion de las armaduras pretensadas.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

-Condiciones previas:

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones solo podrán ser ejecutadas por empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincaran picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de esta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas solo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBTBT- 24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

-Proceso de ejecución:

Instalacion de baja tension:

Se comprobará que todos los elementos de la instalacion de baja tension coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervision de la Dirección facultativa. Se marcara por empresa instaladora y en presencia de la Dirección facultativa los diversos componentes de la instalacion, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalacion se tendra en cuenta la separacion minima de 30 cm con la instalacion de fontanería.

Se comprobará la situacion de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compania suministradora.

Se colocara la caja general de proteccion en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y proxima a la red de distribucion urbana o centro de transformacion. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojaran los conductos (metalicos protegidos contra la corrosion, fibrocemento o PVC rigido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendran un diametro minimo de 15 cm o seccion equivalente, y se colocaran inclinados hacia la vía pública. La caja de proteccion quedará empotrada y fijada solidamente al paramento por un minimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superaran las de la caja en 15 cm en todo su perimetro y su profundidad será de 30 cm como minimo.

Se colocara un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocandose a una altura minima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metalicos protegidos frente a la corrosion. Dispondran de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutara la linea general de alimentacion (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso comun con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metalica en montaje superficial, instalada en tubo cuya seccion permita aumentar un 100% la seccion de los conductos instalada inicialmente. La union de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondran los registros adecuados. Se procederá a la colocacion de los conductores electricos, sirviendose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construira con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean electricas. Sus paredes no tendran resistencia inferior a la del tabicon del 9 y dispondra de sumidero, ventilacion natural e iluminacion (minimo 100 lx). Los modulos de centralizacion quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura minima de 50 cm y maxima de 1,80 cm.

Se ejecutaran las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a traves de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiendose los tubos como maximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como minimo. En cada planta se dispondra un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetaran mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutaran mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocaran los cuadros generales de distribucion e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como minimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutara como minimo en tabicon de 12 cm de espesor.

Se ejecutara la instalacion interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojaran los tubos de aislante flexible. Se colocaran registros con una distancia maxima de 15 m. Las rozas verticales se separaran de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como minimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivacion quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrara 5 mm en las cajas donde se realizará la conexion de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivacion quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rigido, se sujetara mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivacion igual que en la instalacion empotrada.

Se realizará la conexion de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexion los contactos se dispondran limpios y sin humedad y se protegeran con envoltentes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspeccion y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones electricas se identificaran. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijaran sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijacion sucesivos no excedera de 40 cm. Se evitara curvar los cables

con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a estas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquella.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanquidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de Dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán estos en el interior de tubos. Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la Dirección facultativa y se procederá al marcado por empresa instaladora de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se cubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de Dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Condiciones de terminacion

Instalacion de baja tension:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalacion electrica interior, se protegeran las cajas y cuadros de distribucion para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubriran y se colocaran los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al termino de la instalacion, e informada la Dirección facultativa, la empresa instaladora emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalacion con la Reglamentacion vigente.

Instalacion de puesta a tierra:

Al termino de la instalacion, la empresa instaladora, e informada la Dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalacion con la Reglamentacion vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Instalacion de baja tension:

Instalacion general del edificio:

- Caja general de proteccion:

Dimensiones del nicho mural. Fijacion (4 puntos).

Conexion de los conductores. Tubos de acometidas.

- Linea general de alimentacion (LGA):

Tipo de tubo. Diametro y fijacion en trayectos horizontales. Seccion de los conductores.

Dimension de patinillo para linea general de alimentacion. Registros, dimensiones.

Numero, situacion, fijacion de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de lineas generales de alimentacion.

- Recinto de contadores:

Centralizacion de contadores: numero y fijacion del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de lineas generales de alimentacion y derivaciones individuales.

Contadores trifásicos independientes: numero y fijacion del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilacion. Desague.

Cuadro de proteccion de lineas de fuerza motriz: situacion, alineaciones, fijacion del tablero. Fijacion del fusible de desconexion, tipo e intensidad. Conexiones.

Cuadro general de mando y proteccion de alumbrado: situacion, alineaciones, fijacion. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

- Derivaciones individuales:

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Numero, situacion y fijacion de pletinas y placas cortafuegos.

Derivacion individual: tipo de tubo protector, seccion y fijacion. Seccion de conductores. Señalización en la centralizacion de contadores.

- Canalizaciones de servicios generales:

Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Numero, situacion y fijacion de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivacion.

Lineas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, seccion. Fijacion.

Seccion de conductores.

- Tubo de alimentacion y grupo de presion:

Tubo de igual diametro que el de la acometida, a ser posible aereo.

Instalacion interior del edificio:

- Cuadro general de distribucion:

Situacion, adosado de la tapa. Conexiones. Identificacion de conductores.

- Instalacion interior:

Dimensiones, trazado de las rozas.

Identificacion de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diametros.

Identificacion de los conductores. Secciones. Conexiones.

Paso a traves de elementos constructivo. Juntas de dilatacion.

Acometidas a cajas.

Se respetan los volumenes de prohibicion y proteccion en locales humedos.

Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diametro. Seccion del conductor.

Conexiones.

- Cajas de derivacion:

Numero, tipo y situacion. Dimensiones según numero y diametro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

- Mecanismos:

Numero, tipo y situacion. Conexiones. Fijacion al paramento.

Instalacion de puesta a tierra:

- Conexiones:

Punto de puesta a tierra.

- Borne principal de puesta a tierra:

Fijacion del borne. Seccion del conductor de conexion. Conexiones y terminales. Seccionador.

- Linea principal de tierra:

Tipo de tubo protector. Diametro. Fijacion. Seccion del conductor. Conexion.

- Picas de puesta a tierra, en su caso:

Numero y separaciones. Conexiones.

- Arqueta de conexion:

Conexion de la conduccion enterrada, registrable. Ejecución y disposicion.

- Conductor de union equipotencial:

Tipo y seccion de conductor. Conexion. Se inspeccionara cada elemento.

- Linea de enlace con tierra:

Conexiones.

- Barra de puesta a tierra:

Fijacion de la barra. Seccion del conductor de conexion. Conexiones y terminales.

-Ensayos y pruebas:

Medida de continuidad de los conductores de proteccion.

Medida de la resistencia de puesta a tierra.

Medida de la resistencia de aislamiento de los conductores.

Medida de la resistencia de aislamiento de suelos y paredes, cuando se utilice este sistema de proteccion.

Medida de la rigidez dielectrica.

Medida de las corrientes de fuga.

Comprobacion de la intensidad de disparo de los diferenciales.

Comprobacion de la existencia de corrientes de fuga.

Medida de impedancia de bucle.

Comprobación de la secuencia de fases.

Resistencia de aislamiento:

De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Comprobación de que las fuentes propias de energía entran en funcionamiento cuando la tensión de red desciende por debajo del 70% de su valor nominal.

Comprobación de ausencia de tensión en partes metálicas accesibles.

-Conservación y mantenimiento:

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad. Se comprobarán los interruptores diferenciales pulsando su botón de prueba al menos una vez al año.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Al término de la ejecución de la instalación, la empresa instaladora realizará las verificaciones oportunas según ITC-BT-05 y en su caso todas las que determine la Dirección de obra.

Asimismo, las instalaciones que se especifican en la ITC-BT-05 serán objeto de la correspondiente Inspección Inicial por Organismo de Control.

Documentación

Finalizadas las obras y realizadas las verificaciones e inspección inicial, la empresa instaladora deberá emitir un Certificado de Instalación, suscrito por un instalador en baja tensión que pertenezca a la empresa, según modelo establecido por la Administración, que deberá comprender, al menos, lo siguiente:

- a. los datos referentes a las principales características de la instalación;
- b. la potencia prevista de la instalación;
- c. en su caso, la referencia del certificado del Organismo de Control que hubiera realizado con calificación de resultado favorable, la inspección inicial;
- d. identificación de la empresa instaladora responsable de la instalación y del instalador en baja tensión que suscribe el certificado de instalación;
- e. declaración expresa de que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con las prescripciones del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y, en su caso, con las especificaciones particulares aprobadas a la Compañía eléctrica, así como, según corresponda, con el Proyecto o la Memoria Técnica de Diseño.

Obligaciones en materia de información y reclamaciones

Las empresas instaladoras en baja tensión deben cumplir las obligaciones de información de los prestadores y las obligaciones en materia de reclamaciones establecidas, respectivamente, en los artículos 22 y 23 de la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

5.4 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios.

5.4.1 Fontanería.

Descripción.

Instalación de suministro de agua en la red de suministro y distribución interior de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, valvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, deposito auxiliar de alimentacion, grupo de presion, depositos de presion, local de uso exclusivo para bombas, valvulas limitadoras de presion, sistemas de tratamiento de agua, bateria de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes termicos, etc.

- Red de agua fria.

Filtro de la instalacion general: el filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, y autolimpiable.

Sistemas de control y regulacion de la presion:

Grupos de presion. Deben disenarse para que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presion de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

Las bombas del equipo de bombeo serán de iguales prestaciones.

Deposito de presion: estará dotado de un presostato con manómetro.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los materiales utilizados en la fabricacion de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecanica, quimica y microbiologica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

Todos los aparatos de descarga, tanto depositos como grifos, los calentadores de agua instantaneos, los acumuladores, las calderas individuales de produccion de ACS y calefaccion y, en general, los aparatos sanitarios, llevaran una llave de corte individual.

- Instalaciones de agua caliente sanitaria.

Distribucion (impulsión y retorno).

El aislamiento termico de las tuberias utilizado para reducir perdidas de calor, evitar condensaciones y congelacion del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicacion.

- Tubos: material. Diametro nominal, espesor nominal y presion nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o union.

Marca del fabricante y año de fabricacion. Norma UNE a la que responde. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composicion contenga plomo.

Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;

Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;

Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;

Tubos de fundicion ductil, según Norma UNE EN 545:1995;

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;

Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;

Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;

Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;

Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;

Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;

Tubos multicapa de polimero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960

EX:2002.

Tubos multicapa de polimero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

- Griferias: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el orgaño de maniobra. Grupo acustico y clase de caudal. UNE-EN 200:2008.

- Accesorios.

Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, También deberán resistir las corrosiones.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo También las juntas elásticas y productos usados para la estanquidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán las condiciones y requisitos expuestos a continuación:

No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.

Deben ser resistentes a la corrosión interior.

Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.

Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40 °C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.

Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

Uniones de tubos: de acero galvanizado o zincado, las rosas de los tubos serán del tipo cónico.

- El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

- El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

- El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave o válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.

Se verificará el marcado CE para los productos siguientes:

Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano (ver Parte II).

Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II).

Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II).

Tubos redondos de cobre (ver Parte II).

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características técnicas de cada unidad de obra

-Condiciones previas:

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Las instalaciones solo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1, se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua. No se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado. Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1, las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.

Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, estos no se mezclarán con los de otros sistemas.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos, serán:

Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitran de poliuretano.

Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

-Proceso de ejecución:

Ejecución redes de tuberías, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:

Cuando discurran por conductos, estos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Protecciones:

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2, tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.3, cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislara termicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitucion y al diametro de cada tramo afectado.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4, cuando una tuberia haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecanico, lo hara dentro de una funda circular, de mayor diametro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldra al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, este sobresaldra como minimo una longitud igual al diametro de la tuberia mas 1 cm. Cuando la red de tuberias atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatacion constructiva del edificio, se instalara un elemento o dispositivo dilatador.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5, a la salida de las bombas se instalaran conectores flexibles, que actuen de proteccion contra el ruido.

Grapas y abrazaderas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1: la colocacion de grapas y abrazaderas para la fijacion de los tubos a los paramentos se hara de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Soportes, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2, se dispondran soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningun elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solucion.

Alojamiento del contador general, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1: la camara o arqueta de alojamiento del contador general estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalacion no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contara con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuacion del caudal de agua maximo previsto en la acometida. Las superficies interiores de la camara o arqueta, cuando esta se realice "in situ", se terminaran adecuadamente mediante un enfoscado, brunido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendra la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplira los mismos requisitos de forma general. En cualquier caso, contara con la pre-instalacion adecuada para una conexion de envio de señales para la lectura a distancia del contador.

Las camaras o arquetas estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la accion de la intemperie como posibles esfuerzos mecanicos derivados de su utilizacion y situacion. En las mismas, se practicaran aberturas que posibiliten la necesaria ventilacion de la camara.

Contadores divisionarios aislados, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2: se alojaran en camara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalacion y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus

condiciones de ejecucion.

Deposito auxiliar de alimentacion para grupo de sobre elevacion, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1: Habrá de ser facilmente accesible así como facil de limpiar. Contara en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra

deslizamiento y disponer en la zona mas alta de suficiente ventilacion y aireacion. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmosfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifon para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondra, en la tuberia de alimentacion al deposito, de uno o varios dispositivos de cierre. Dichos dispositivos serán valvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presion Habrá de interponerse, antes de dichas valvulas, una que limite dicha presion con el fin de no producir el deterioro de las anteriores. La centralita dispondra de un hidronivel. Se dispondra de los mecanismos necesarios que permitan la facil evacuacion del agua contenida en el deposito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construiran y conectaran de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

Bombas para grupo de sobre elevacion, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2: se montaran sobre bancada de hormigon u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmision de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada iran interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalara un manguito elastico.

Igualmente, se dispondran llaves de cierre, antes y despues de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalaran preferiblemente sumergidas.

Deposito de presion, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3: estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones maxima y minima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el deposito. En equipos con varias

bombas de funcionamiento en cascada, se instalaran tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El deposito de presion dispondra de una valvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presion de apertura por encima de la presion nominal de trabajo e inferior o igual a la presion de timbrado del deposito. Si se instalaran varios depositos de presion, estos pueden disponerse tanto en linea como en derivacion.

Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2: se prevea una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a esta. El accionamiento de la válvula También podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial.

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición. Solo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

-Gestión de residuos: Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Condiciones de terminación:

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

-Control de ejecución:

Instalación general del edificio.

Acometida: tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado. Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.

Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.

Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.

Grupo de presión: marca y modelo especificado.

Deposito hidroneumático: homologado por el Ministerio de Industria.

Equipo de bombeo: marca, modelo, caudal, presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico. Colocación del contador y llave de paso. Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad...). Fijación del soporte; colocación de contadores y llaves.

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

En caso de instalación de antiarrietes, colocación en extremos de montantes y con llave de corte.

Diámetro y material especificados (montantes).

Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.

Posición paralela o normal a los elementos estructurales.

Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.

Llaves de paso en locales húmedos.

Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.

Dímetros y materiales especificados.

Tuberías de PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.

Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

Tuberías de cobre recibidas con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.

Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Verificación con especificaciones de proyecto.

Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Cumple las especificaciones de proyecto.

Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos.

Rejillas de ventilación, en su caso.

Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.

En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.

Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Ensayos y pruebas

Pruebas de las instalaciones interiores.

Prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Una vez realizada la prueba anterior a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.

Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abierto el número de grifos estimados en la simultaneidad.

Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Medidas no se ajustan a lo especificado.

Colocación y uniones defectuosas.

Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.

Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

-Conservación y mantenimiento:

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.

Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones:

Prueba de presión.

Prueba de estanquidad.

Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.

Nivel de agua/ aire en el deposito.

Lectura de presiones y verificaciones de caudales.

Comprobacion del funcionamiento de valvulas.

Instalaciones particulares.

Prueba hidraulica de las conducciones:

Prueba de presion.

Prueba de estanquidad.

Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.

Caudal en el punto mas alejado.

5.4.2 Aparatos sanitarios.

Descripción.

Dispositivos pertenecientes al equipamiento higienico de los edificios, empleados tanto para el suministro local de agua como para su evacuacion. Cuentan con suministro de agua fria y caliente mediante griferia y están conectados a la red de evacuacion de aguas.

Baneras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bides, vertederos, urinarios, etc., incluyendo los sistemas de fijacion utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estaticas. Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrilicos, fundicion, chapa de acero esmaltada, etc.

Criterios de medición y valoracion de unidades

Se medira y valorara por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalacion incluidas ayudas de albanileria y fijaciones, sin incluir griferia ni desagues.

Prescripciones sobre los productos.

- Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

Todos los aparatos sanitarios llevaran una llave de corte individual.

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, griferia termostatica, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulacion antes de los puntos de consumo.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Productos con marcado CE: (ver Parte II)

- Inodoros y conjuntos de inodoros con sifon incorporado.

- Fregaderos de cocina.

- Cubetas de lavado comunes para usos domesticos.

- Mamparas de ducha.

- Lavabos.

Las características de los aparatos sanitarios se verificaran con especificaciones de proyecto, y se comprobará la no existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas. Se verificara que el color sea uniforme y la textura lisa en toda su superficie. En caso contrario se rechazaran las piezas con defecto.

Durante el almacenamiento, se mantendra la proteccion o se protegeran los aparatos sanitarios para no danarlos antes y durante el montaje.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características Técnicas de cada unidad de obra

-Condiciones previas:

En caso de:

Inodoros, vertederos, bides y lavabos con pie: el soporte será el paramento horizontal pavimentado.

En ciertos bides, lavabos e inodoros: el soporte será el paramento vertical ya revestido.

Fregaderos y lavabos encastrados: el soporte será el propio mueble o meseta.

Baneras y platos de ducha: el soporte será el forjado limpio y nivelado.

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría-caliente y saneamiento, previa mente a la colocación de los aparatos sanitarios.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

-Proceso de ejecución:

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los mecanismos de alimentación de cisternas que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antirretorno.

Según el CTE DB HS 4, la instalación deberá suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. En los aparatos sanitarios la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua. En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como baneras, lavabos, bides, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 2 cm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

-Gestión de residuos: Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

En baneras y duchas: horizontalidad 1 mm/ m.

En lavabo y fregadero: nivel 1 cm y caída frontal respecto al plano horizontal ≤ 5 mm.

Inodoros, bides y vertederos: nivel 1 cm y horizontalidad 2 mm.

-Condiciones de terminación:

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas Direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas (junta de aprieto).

El nivel definitivo de la banera será el correcto para el alicatado, y la holgura entre el revestimiento y la banera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas:

Verificación con especificaciones de proyecto.

Union correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.

Fijacion y nivelacion de los aparatos.

-Conservacion y mantenimiento:

Todos los aparatos sanitarios se precintaran evitando su utilizacion y protegiendolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

Sobre los aparatos sanitarios no se manejaran elementos duros y pesados que en su caida puedan hacer saltar el esmalte.

No se someteran los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.

5.5 Instalación de alumbrado.

5.5.1 Alumbrado de emergencia.

Descripción.

Instalacion de iluminacion que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminacion necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evita las situaciones de panico y permite la vision de las señales indicativas de las salidas y la situacion de los equipos y medios de proteccion existentes.

Criterios de medición y valoracion de unidades

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lamparas, los equipos de control y unidades de mando, la bateria de acumuladores electricos o la fuente central de alimentacion, fijaciones, conexion con los aislamientos necesarios y pequeno material.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

- Instalacion de alumbrado de emergencia:

Según el CTE DB SUA 4, apartado 2.3:

La instalacion será fija, con fuente propia de energia, con funcionamiento automatico en caso de fallo de la instalacion de alumbrado normal. (Se considerara como fallo de alimentacion el descenso de la tension de alimentacion por debajo del 70% de su valor nominal).

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuacion deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminacion requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

Durante una hora, como minimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo la instalacion cumplira las condiciones de servicio indicadas en el CTE DB SUA 4, apartado 2.3.

Según el apartado 3.4 de ITC-BT28, la alimentacion del alumbrado de emergencia será automatica con corte breve (es decir, disponible en 0,5 segundos). Se incluyen dentro de este alumbrado el de seguridad y el de reemplazamiento.

Según el apartado 3.4 DE ITC-BT28:

- Aparatos autonomos para alumbrado de emergencia:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la bateria, la lampara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificacion y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autonomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lamparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

- Luminaria alimentada por fuente central:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente, o no permanente y que esta alimentada a partir de un sistema de alimentacion de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Las luminarias que actuan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598 - 2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y proteccion generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurara un voltmetro de clase 2,5 por lo menos; se dispondran en un cuadro unico; situado fuera de la posible intervencion del Público.

Las lineas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automaticos con una intensidad nominal de 10 A como maximo. Una misma linea no podrá alimentar mas de 12

puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, estos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios:

Según el CTE DB SUA 4, apartado 2.4:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las Direcciones de visión importantes;

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{color} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminación requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

- Luminaria:

Tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.

Clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes.

Indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.

Gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.

Flujo luminoso.

- Equipos de control y unidades de mando:

Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.

Características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.

Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.

Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características Técnicas de cada unidad de obra

-Condiciones previas:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de esta.

-Proceso de ejecución:

Según el CTE DB SUA 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos en el indicados.

Según el CTE DB SUA 4, apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier

cambio de nivel, cambios de Dirección e intersecciones de pasillos.

Las instalaciones solo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Alumbrado de seguridad:

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacúen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de este baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Solo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajara en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento:

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

-Gestión de residuos: Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de estas por tabiques no metálicos.

-Condiciones de terminación:

El instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

-Control de ejecución:

Luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra: deben coincidir en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

Luminarias, lámparas: número de estas especificadas en proyecto.

Fijaciones y conexiones.

Se permitan oscilaciones en la situación de las luminarias de más o menos 5 cm.

-Ensayos y pruebas:

Alumbrado de evacuación:

La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Alumbrado ambiente o anti pánico:

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.

Proporcionará la iluminancia prevista durante al menos una hora.

Alumbrado de zonas de alto riesgo;

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal (el mayor de los dos valores).

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 10.

Proporcionará la iluminancia prevista, cuando se produzca el fallo del suministro normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

-Conservación y mantenimiento:

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Comprobación de entrada en funcionamiento cuando la tensión nominal cae por debajo del 70% de su valor nominal.

Medición de iluminancias máxima, mínima, media a las alturas especificadas.

Comprobación de duración de las fuentes de energía propias.

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

5.5.2 Instalación de iluminación.

Descripción.

Iluminación de espacios carentes de luz con la presencia de fuentes de luz artificiales, con aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas eléctricas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en CTE DB-HE3.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Productos con marcado CE:

- Columnas y baculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado, (ver Parte II).
- Columnas y baculos de alumbrado de acero, (ver Parte II).
- Columnas y baculos de alumbrado de aluminio, (ver Parte II).
- Columnas y baculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra, (ver Parte II).

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102.

Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes a la norma UNE-EN 60598.

- Lámpara: marca de origen, tipo o modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes).

Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en K (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando esta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable. Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado, grado de protección mínima.

- Conductores: seccion minima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT-09.

- Elementos de fijacion.

En las instalaciones de alumbrado en instalaciones exteriores bajo el ambito del RD 1890/2008:

- Los equipos auxiliares que se incorporen deberán cumplir las condiciones de funcionamiento establecidas en las normas UNEEN de prescripciones de funcionamiento siguientes:

a) UNE-EN 60921 - Balastos para lamparas fluorescentes.

b) UNE-EN 60923 - Balastos para lamparas de descarga, excluidas las fluorescentes.

c) UNE-EN 60929 - Balastos electronicos alimentados en c.a. para lamparas fluorescentes.

- Con excepcion de las iluminaciones navidenas y festivas, las lamparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendran una eficacia luminosa superior a:

a) 40 lum/W, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos

b) 65 lum/W, para alumbrados vial, especifico y ornamental

- Las luminarias incluyendo los proyectores, que se instalen en las instalaciones de alumbrado excepto las de alumbrado festivo y navideno, deberán cumplir con los requisitos del mencionado RD respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y

factor de utilizacion (f_u).

- En lo referente al factor de mantenimiento (f_m) y al flujo hemisferico superior instalado (F_{HSinst}), cumplan lo dispuesto en las ITC-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

- Las luminarias deberán elegirse de forma que se cumplan los valores de eficiencia energetica minima, para instalaciones de alumbrado vial y el resto de requisitos para otras instalaciones de alumbrado, según lo establecido en la ITC-EA-01.

- La potencia electrica maxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y lampara de descarga, no superara los valores especificados en ITC-EA-04.

- Los sistemas de accionamiento deberán garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precision a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energia. El accionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior podrá llevarse a cabo mediante diversos dispositivos, como por ejemplo, fotocelulas, relojes astronomicos y sistemas de encendido centralizado. Toda instalacion de alumbrado exterior con una potencia de lamparas y equipos auxiliares superiores a 5 kW, deberá incorporar un sistema de accionamiento por reloj astronomico o sistema de encendido centralizado, mientras que en aquellas con una potencia en lamparas y equipos auxiliares inferior o igual a 5 kW También podrá incorporarse un sistema de accionamiento mediante fotocelula.

- Con la finalidad de ahorrar energia, las instalaciones de alumbrado recogidas en el capitulo 9 de la ITC-EA-02, se proyectaran con dispositivos o sistemas para regular el nivel luminoso. Los sistemas de regulacion del nivel luminoso deberán permitir la disminucion del flujo emitido hasta un 50% del valor en servicio normal, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminacion, durante las horas con funcionamiento reducido.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hara dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos humedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características Técnicas de cada unidad de obra

-Condiciones previas:

La fijacion se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenomeno electroquimico de la corrosion galvanica entre metales con diferente potencial, se adoptaran las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales proximos en la serie galvanica.

Aislar electricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de esta.

-Proceso de ejecución:

Según el CTE DB SUA 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de

temporización.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).

Las instalaciones solo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.

Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte onipolar situado en la parte de baja tensión.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

-Gestión de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

Se rechazará la instalación cuando:

Los valores de la eficiencia energética de la instalación sean inferiores a los especificados en proyecto.

La iluminancia media medida en instalaciones interiores sea un 10% inferior a la especificada.

La iluminancia media medida en instalaciones exteriores bajo el ámbito del RD 1890/2008 sea un 20% superior a la especificada.

Los valores de uniformidad de luminancia/iluminancia y deslumbramiento no se ajusten a las especificaciones de proyecto.

El tipo de lámpara y luminaria no se ajusten a las especificaciones de proyecto.

Los valores de resplandor luminoso nocturno y luz intrusa en instalaciones exteriores bajo el ámbito del RD 1890/2008 no se ajusten a las especificaciones de proyecto.

-Condiciones de terminación:

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

Al término de la instalación, e informada la Dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

-Control de ejecución:

Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, baculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

-Ensayos y pruebas:

Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Potencia eléctrica consumida por la instalación.

Iluminancia media de la instalación.

Uniformidad de la instalación.

Luminancia media de la instalación.

Deslumbramiento perturbador y relación entorno SR.

-Conservación y mantenimiento:

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se cumplirá el Plan de Mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria.

Dicho plan También tendrá en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

En instalaciones exteriores bajo el ámbito del RD 1890/2008 se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del "factor de mantenimiento". El responsable de la ejecución del Plan de Mantenimiento es el titular de la instalación.

Las mediciones eléctricas y luminoTécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

En dicho registro se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

- a) El titular de la instalación y la ubicación de esta.
- b) El titular del mantenimiento.
- c) El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
- d) El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- e) La fecha de ejecución.
- f) Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

- g) Consumo energético anual.
- h) Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
- i) Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia,
- j) Niveles de iluminación mantenidos.

El registro de las operaciones de mantenimiento de cada instalación se hará por duplicado y se entregará una copia al titular de la instalación. Tales documentos deberán guardarse al menos durante cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

En instalaciones exteriores bajo el ámbito del RD 1890/2008:

- Verificación inicial, previa a su puesta en servicio: Todas las instalaciones.
- Inspección inicial, previa a su puesta en servicio: Las instalaciones de más de 5 kW de potencia instalada.

- Verificaciones cada 5 años: Las instalaciones de hasta 5 kW de potencia instalada.
- Inspecciones cada 5 años: Las instalaciones de mas de 5 kW de potencia instalada.

5.5.3 Indicadores luminosos.

Descripción.

Elementos luminosos, verticales y horizontales, de funcionamiento automatico o no, que sirven para orientar o señalizar a los usuarios, y limitar el riesgo de daños a personas como consecuencia de una iluminacion inadecuada en zonas de circulacion de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Criterios de medición y valoracion de unidades

Unidad de equipo de señalizacion luminosa, totalmente colocada, incluyendo las señales, alumbrado de las señales totalmente equipado, fijaciones, conexionado con los aislamientos y pequeno material necesarios.

Prescripciones sobre los productos.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Señales:

El material de que se constituyan las señales será resistente a las condiciones ambientales y funcionales del entorno en que esten instaladas, y la superficie de la señal no favorecera el deposito de polvo sobre ella.

El alumbrado de las señales será capaz de proporcionar el nivel de iluminacion requerido en función de su ubicacion. En el caso del alumbrado de emergencia, este será tal que en caso de fallo del alumbrado normal, suministrara la iluminacion necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios y que estos puedan abandonar el edificio impidiendo situaciones de panico y permitiendo la vision de las señales indicativas de las salidas y la situacion de los equipos y medios de proteccion existentes.

Las formas, simbolos graficos, tamaños y colores de las señales se determinaran mediante los principios recogidos en las normas UNE correspondientes.

Las señales normalizadas deberán llevar anotada la referencia a la norma de donde han sido extraidas.

Se tendran en cuenta las indicaciones referidas en el CTE DB SUA 4.

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados.

No se aceptaran las partidas cuando se varien las condiciones iniciales.

El almacenamiento de los productos en obra será en un lugar protegido de lluvias, focos humedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características Técnicas de cada unidad de obra

-Condiciones previas:

La instalacion será fija, y la fijacion de la luminaria se realizará una vez acabado completamente el paramento en el que se coloque.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenomeno electroquimico de la corrosion galvanica entre metales con diferente potencial, se adoptaran las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales proximos en la serie galvanica.

Aislar electricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxigeno a la zona de union de los dos metales.

-Proceso de ejecución:

En general, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos señalados en el CTE DB SUA 4, apartado.

La posicion de las luminarias se realizará según lo indicado en el apartado 2.2 del CTE DB SUA 4:

Se situaran al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

Se dispondra una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como minimo se dispondran en los puntos indicados en el CTE DB SUA 4, apartado Las señales se situaran en el lugar indicado en proyecto, a 2 m por encima del nivel del suelo, comprobando que se han colocado una en cada puerta de salida, escalera y cambio de nivel o Dirección y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

-Gestion de residuos: Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Condiciones de terminacion:

Una vez replanteada la situacion de la luminaria y efectuada su fijacion al soporte, se conectaran tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

-Ensayos y pruebas:

Medición de los niveles de iluminacion en las zonas de paso y salidas.

Desconexion del suministro principal y comprobacion de que el alumbrado de emergencia entra en funcionamiento.

Se considerara fallo de alimentacion el descenso de la tension de alimentacion por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuacion alcanzara al menos el 50% del nivel de iluminacion requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalacion cumplira las condiciones de servicio que se indican a continuacion durante una hora, como minimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

En las vías de evacuacion cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como minimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuacion con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como maximo.

En los puntos en los que esten situados los equipos de seguridad, las instalaciones de proteccion contra incendios de utilizacion manual y los cuadros de distribucion del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como minimo.

A lo largo de la linea central de una vía de evacuacion, la relación entre la iluminancia maxima y la minima no debe ser mayor que 40:1.

Los niveles de iluminacion establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexion sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reduccion del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lamparas.

Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor minimo del indice de rendimiento cromatico Ra de las lamparas será 40.

La iluminacion de las señales de evacuacion indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de proteccion contra incendios y primeros auxilios, cumpliran los siguientes requisitos: La luminancia de cualquier area de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las Direcciones de vision importantes.

La relación de la luminancia maxima a la minima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiendose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia l_{blanca}, y la luminancia l_{color} >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

5.6 Instalación de protección.

5.6.1 Instalación de sistemas anti-intrusión.

Descripción.

Conjunto de medidas de proteccion, fisicas y electronicas que, coordinadas, elevan el nivel de seguridad, tanto para las personas que habitan el edificio como los bienes que alberga.

El fin principal de estas instalaciones consiste en detectar lo antes posible, y retrasar razonablemente, la comision de un acto delictivo, permitiendo un tiempo de respuesta, que en un porcentaje muy elevado, impida la consumacion de un delito.

Criterios de medición y valoracion de unidades

La medición correspondera al numero de unidades empleadas de iguales características totalmente instaladas y conexionadas, incluso portes y accesorios.

Los cables de conducción eléctrica y tubos de protección de los mismos a la intemperie, se medirán y valorarán por metro lineal.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Se establecen diferentes sistemas de protección frente al robo:

- Central de proceso (con unidad de alarma y unidad de señalización):

Programación, memorización, autoprotección.

Alimentación eléctrica y reserva energética.

Zonas de intrusión.

- Sensores y detectores:

Detectores volumétricos: ultrasónicos, infrarrojos, microondas, etc.

Detectores puntuales: de apertura, de golpe vibración, mixto, pulsador manual, etc.

- Terminales de alarma:

Acústico, óptico, etc.

Conexión con central de alarma.

Autoprotección y antisabotaje.

- Canalizaciones: Descripción de la topología: bus, estrella, anillo, etc.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características Técnicas de cada unidad de obra

-Condiciones previas:

El soporte serán los paramentos verticales u horizontales por los que discurra la instalación ya sea empotrada o en superficie.

Los cerramientos deberán estar totalmente ejecutados a falta de revestimiento si la instalación va empotrada o totalmente acabados si va en superficie.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

-Proceso de ejecución:

En general la ejecución de los diferentes tipos de instalaciones de robo, será acorde con las recomendaciones indicadas por el fabricante.

Se realizarán las rozas en los cerramientos y tabiquerías, de aquellos tramos de la instalación en que los elementos vayan empotrados, para rellenar posteriormente con yeso o mortero.

Se fijarán y sujetarán los elementos del sistema que vayan en superficie, en el lugar y a la altura especificada en proyecto o por la Dirección facultativa.

Se colocarán los conductores eléctricos, con "pasa hilos" impregnados de sustancias para hacer más fácil su deslizamiento por el interior de los tubos.

Con estos cables ya colocados se interconectarán todos los elementos de la instalación y se procederá al montaje total de la misma.

-Gestión de residuos: Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Control de ejecución:

Situación de los componentes de la instalación de protección anti-intrusión.

Componentes de la instalación:

Secciones de los conductos eléctricos.

Dímetros de los tubos de protección de dichos conductos.

5.6.2 Instalación de protección contra incendios.

Descripción.

Equipos e instalaciones destinados a reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, de acuerdo con el CTE DB SI, como consecuencia de las características de su proyecto y su construcción.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones de protección contra incendios, como detectores, centrales de alarma, equipos de manguera, bocas, etc.

El resto de elementos auxiliares para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los apartados correspondientes de la subsección

Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería.

Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento empleados en la protección contra incendios, cumplirán las condiciones especificadas en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios RD 1942/ 1993.

Existen diferentes tipos de instalación contra incendios:

- Extintores portátiles o sobre carros.
- Columna seca (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería).
- Bocas de incendio equipadas.
- Grupos de bombeo.
- Sistema de detección y alarma de incendio, (activada la alarma automáticamente mediante detectores y/o manualmente mediante pulsadores).
- Instalación automática de extinción, (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería, con toma a la red general independiente de la de fontanería del edificio).
- Hidrantes exteriores.
- Rociadores.
- Sistemas de control de humos.
- Sistemas de ventilación.
- Sistemas de señalización.
- Sistemas de gestión centralizada.
- Ascensor de emergencia, de acuerdo con DB SUA.

Las características mínimas se especifican en cada una de las normas UNE correspondientes a cada instalación de protección de incendios.

En edificios que deban tener un plan de emergencia conforme a la reglamentación vigente, este prevenga procedimientos para la evacuación de las personas con discapacidad en situaciones de emergencia.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Productos con marcado CE:

- Productos de protección contra el fuego (ver Parte II).
- Hidrantes (ver Parte II).
- Sistemas de detección y alarma de incendios (ver Parte II):

El sistema de alarma transmitirá señales visuales. Además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva.

Equipos de suministro de alimentación.

Detectores de calor puntuales.

Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.

Detectores de llama puntuales.

Pulsadores manuales de alarma.

Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz.

Seccionadores de cortocircuito.

Dispositivos entrada/ salida para su uso en las vías de transmisión de detectores de fuego y alarmas de incendio.

Detectores de aspiración de humos.

Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo.

- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras, (ver Parte II):

Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrigidas.

Bocas de incendio equipadas con mangueras planas.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos, (ver Parte II):

Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo.

Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo.

Dispositivos manuales de disparo y de paro.

Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores.

Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO₂.

Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO₂.

Difusores para sistemas de CO₂.

Conectores.

Detectores especiales de incendios.

Presostatos y manómetros.

Dispositivos mecánicos de pesaje.

Dispositivos neumáticos de alarma.

Válvulas de retención y válvulas antirretorno.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada, (ver Parte II):

Rociadores automáticos.

Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.

Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca.

Alarmas hidromecánicas.

Detectores de flujo de agua.

- Productos cortafuego y de sellado contra el fuego (ver Parte II).

De acuerdo con el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, la recepción de estos se hará mediante Certificación de entidad de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas.

No será necesaria la marca de conformidad de aparatos, equipos u otros componentes cuando estos se diseñen y fabriquen como modelo único para una instalación determinada. No obstante, habrá de presentarse ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, antes de la puesta en funcionamiento del aparato, el equipo o el sistema o componente, un proyecto firmado por técnico titulado competente, en el que se especifiquen sus características Técnicas y de funcionamiento y se acredite el cumplimiento de todas las prescripciones de seguridad exigidas por el citado Reglamento, realizándose los ensayos y pruebas que correspondan de acuerdo con el.

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas Técnicas prescritas en proyecto.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Los productos se protegerán de humedad, impactos y suciedad, a ser posible dentro de los respectivos embalajes originales. Se protegerán convenientemente todas las roscas de la instalación.

No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características Técnicas de cada unidad de obra

-Condiciones previas:

El soporte de las instalaciones de protección contra incendios serán los paramentos verticales u horizontales, así como los pasos a través de elementos estructurales, cumpliendo recomendaciones de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería según se trate de instalación de fontanería o eléctrica. Quedarán terminadas las fabricas, cajeados, pasatubos, etc., necesarios para la fijación, (empotradas o en superficie) y el paso de los diferentes elementos de la instalación. Las superficies donde se trabaje estarán limpias y niveladas.

El resto de componentes específicos de la instalación de protección contra incendios, como extintores, B.I.E., rociadores, etc., irán sujetos en superficie o empotrados según diseño y cumpliendo los condicionantes dimensionales en cuanto a posición según el CTE DB SI. Dichos soportes tendrán la suficiente resistencia mecánica para soportar su propio peso y las acciones de su manejo durante su funcionamiento.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En el caso de utilizarse en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

Cuando las canalizaciones sean superficiales, nunca se soldará el tubo al soporte.

-Proceso de ejecución:

La instalación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, con excepción de los extintores portátiles, se realizará por empresa instaladora.

La Comunidad Autónoma correspondiente, llevará un libro de Registro en el que figuraran las empresas instaladoras.

Durante el replanteo se tendrá en cuenta una separación mínima entre tuberías vecinas de 25 cm y con conductos eléctricos de 30 cm. Para las canalizaciones se limpiarán las roscas y el interior de estas.

Además de las condiciones establecidas en la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se realizará la instalación ya sea eléctrica o de fontanería.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, con ayuda de pasahilos impregnados con sustancias para hacer fácil su paso por el interior.

Para las canalizaciones el montaje podrá ser superficial u empotrado. En el caso de canalizaciones superficiales las tuberías se fijarán con tacos o tornillos a las paredes con una separación máxima entre ellos de 2 m; entre el soporte y el tubo se interpondrá anillo elástico. Si la canalización es empotrada esta irá recibida al paramento horizontal o vertical mediante grapas, interponiendo anillo elástico entre estas y el tubo, tapando las rozas con yeso o mortero.

El paso a través de elementos estructurales será por pasatubos, con holguras rellenas de material elástico, y dentro de ellos no se alojara ningún accesorio.

Todas las uniones, cambios de Dirección, etc., serán roscadas asegurando la estanquidad con pintura de minio y empleando estopa, cintas, pastas, preferentemente teflón.

Las reducciones de sección de los tubos, serán excéntricas enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Cuando se interrumpa el montaje se taparán los extremos.

Una vez realizada la instalación eléctrica y de fontanería se realizará la conexión con los diferentes mecanismos, equipos y aparatos de la instalación, y con sus equipos de regulación y control.

-Gestión de residuos: Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

Extintores de incendio: se comprobará que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.

Columna seca: la toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 90 cm sobre el nivel del suelo.

Bocas de incendio: la altura de su centro quedará, como máximo, a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 2,5 cm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada.

-Condiciones de terminación:

Al término de la instalación, e informada la Dirección facultativa, la empresa instaladora emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

-Control de ejecución:

Extintores de incendios.

Columna seca:

Unión de la tubería con la conexión siamesa.

Fijación de la carpintería.

Toma de alimentación:

Unión de la tubería con la conexión siamesa.

Fijación de la carpintería.

Bocas de incendio, hidrantes:

Dimensiones.

Enrase de la tapa con el pavimento.

Uniones con la tubería.

Equipo de manguera:

Unión con la tubería.

Fijación de la carpintería.

Extintores, rociadores y detectores:

La colocación, situación y tipo.

Anchura de elementos de evacuación: deberá ser conforme a DB SI y DB SUA.

Puertas automáticas situadas en recorridos de evacuación: deberán satisfacer DB SI3-6.5.

Señalización de los medios de evacuación: los itinerarios accesibles cumplirán DB SI3-7.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio: se cumplirá DB-SI3-9.

Resto de elementos:

Comprobar que la ejecución no sea diferente a lo proyectado.

Se tendrán en cuenta los puntos de observación establecidos en los apartados correspondientes de la subsección

Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, según sea el tipo de instalación de protección contra incendios.

-Ensayos y pruebas:

Columna seca (canalización según la subsección Electricidad, baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería).

El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.

Bocas de incendio equipadas, hidrantes, columnas secas.

Los sistemas se someterán, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.

Rociadores.

Conductos y accesorios.

Prueba de estanquidad.

Funcionamiento de la instalación:

Sistema de detección y alarma de incendio.

Instalación automática de extinción.

Sistemas de control de humos.

Sistemas de ventilación.

Sistemas de gestión centralizada.

Instalación de detectores de humo y de temperatura.

-Conservación y mantenimiento:

Se vaciará la red de tuberías y se dejarán sin tensión todos los circuitos eléctricos hasta la fecha de la entrega de la obra.

Se repondrán todos los elementos que hayan resultado dañados antes de la entrega.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Previas las pruebas y comprobaciones oportunas, la puesta en funcionamiento de las instalaciones precisará la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora visado por un técnico titulado competente designado por la misma.

Obligaciones en materia de información y reclamaciones.

Las empresas instaladoras y las mantenedoras deben cumplir las obligaciones de información de los prestadores y las obligaciones en materia de reclamaciones establecidas, respectivamente, en los artículos 22 y 23 de la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

5.6.3 Instalación de protección contra el rayo.

Descripción.

La instalación de protección contra el rayo limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, interceptando las descargas sin riesgo para la estructura e instalaciones.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración del pararrayos de punta se realizará por unidad, incluyendo todos sus elementos y piezas especiales de sujeción incluyendo ayudas de albanilería y totalmente terminada.

La red conductora se medirá y valorará por metro lineal, incluyendo piezas especiales, tubos de protección y ayudas de albanilería. (Medida desde los puntos de captación hasta la puesta a tierra).

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según el CTE DB SU 8, apartado 2, el tipo de instalación de protección contra el rayo, tendrá la eficiencia requerida según el nivel de protección correspondiente.

Los sistemas de protección contra el rayo constarán de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra.

- Sistema externo:

Dispositivos captadores (terminal aéreo) que podrán ser puntas de Franklin, mallas conductoras y pararrayos con dispositivo de cebado.

- Sistema interno:

Derivaciones o conductores de bajada: conducirán la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la toma de tierra.

Este sistema comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.

La red de tierra será la adecuada para dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.

Características Técnicas mínimas que deben reunir:

Las longitudes de las trayectorias de las derivaciones serán lo más reducidas posible.

Se dispondrán conexiones equipotenciales entre los derivadores a nivel del suelo y cada 20 m.

Todo elemento de la instalación discurrirá por donde no represente riesgo de electrocución o estará protegido adecuadamente.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y las indicaciones de la Dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Hasta la puesta en obra se mantendrán los componentes protegidos con el embalaje de fábrica y almacenados en un lugar que evite el contacto con materiales agresivos, impactos y humedad.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características Técnicas de cada unidad de obra

-Condiciones previas:

El soporte de una instalación de protección contra el rayo dependerá del tipo de sistema elegido en su diseño:

En el caso de pararrayos de puntas el soporte del mástil serán muros o elementos de fábrica que sobresalgan de la cubierta (peanas, pedestales...) con un espesor mínimo de 1/2 pie, a los cuales se anclarán mediante las piezas de fijación.

Para las bajadas del cable de la red conductora serán los paramentos verticales por los que discurra la instalación.

En el caso de sistema reticular el soporte a nivel de cubierta será la propia cubierta y los muros (preferentemente las aristas más elevadas del edificio) de la misma, y su red vertical serán los paramentos verticales de fachadas y patios -Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Para la instalación de protección contra el rayo, todas las piezas deben de estar protegidas contra la corrosión, tanto en la instalación aérea como subterránea, es decir contra agentes externos y electroquímicos. Así, los materiales constituyentes serán preferentemente de acero galvanizado y aluminio. Como material conductor se utilizará el cobre desnudo, y en casos de suelos o atmósferas agresivas acero galvanizado en caliente por inmersión con funda plástica.

Cuando el cobre desnudo como conductor discurra en instalaciones de tierra, el empleo combinado con otros materiales (por ejemplo acero) puede interferir electrolíticamente con el paso del tiempo.

-Proceso de ejecución:

Según el CTE DB SU 8, será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo en los casos especificados en el apartado 1.

Instalación de pararrayos de puntas:

Colocacion de las piezas de sujeción, empotradas a muro o elemento de fabrica. Colocacion del mastil (preferentemente de acero galvanizado) entre estas piezas, con un diametro nominal minimo de 50 mm y una altura entre 2 y 4 m. Se colocara la cabeza de captacion, y se soldará en su base al cable de la red conductora. Entre la cabeza de captacion y el mastil se soldará una pieza de adaptacion. Posteriormente se conectara la red conductora con la toma de tierra. El recorrido de la red conductora desde la cabeza de captacion hasta la toma de tierra seguira las condiciones de ejecución establecidas para la misma en el sistema reticular. El mastil deberá estar anclado en varios puntos según su longitud. El trazado del conductor bajante debe ser lo mas rectilineo posible utilizando el camino mas corto, evitando acodamientos bruscos o remotes. Los radios de curvatura no serán inferiores a 20 cm. El bajante debe ser elegido de forma que evite el cruce o proximidad de lineas electricas o de señal.

Cuando no se pueda evitar el cruce, deberá realizarse un blindaje metalico sobre la linea prolongandose 1 m a cada parte del cruce. Se evitara el contorno de cornisas o elevaciones.

Instalacion con sistema reticular:

Se colocaran los conductores captadores en el perimetro de la cubierta, en la superficie de la cubierta formando una malla de la dimension exigida o en la linea de limatesa de la cubierta, cuando la pendiente de la cubierta sea superior al 10%. En las superficies laterales de la estructura de malla, los conductores captadores deberán disponerse a alturas superiores al radio de la esfera rodante correspondiente al nivel de proteccion exigido. Ninguna instalacion metalica deberá sobresalir fuera del volumen protegido por las mallas. En edificios de altura superior a 60 m, se deberá disponer También una malla conductora para proteger el 20% de la fachada. Se colocara el cable conductor que será de cobre rigido, siguiendo el diseno de la red, sujeto a cubierta y muros con grapas colocadas a una distancia no mayor de 1 m. Se realizará la union entre cables mediante soldadura por sistema de aluminio termico. Las curvas que efectue el cable en su recorrido tendran un radio minimo de 20 cm y una abertura en angulo no superior a 60º. En la base inferior de la red conductora se dispondra un tubo protector de acero galvanizado. Posteriormente se conectara la red conductora con la toma de tierra.

Sistema interno:

Deberá unirse la estructura metalica del edificio, la instalacion metalica, los elementos conductores externos, los circuitos electricos y de telecomunicacion del espacio a proteger, y el sistema externo de proteccion si lo hubiera, con conductores de equipotencialidad o protectores de sobretensiones a la red de tierra. Cuando no pueda realizarse la union equipotencial de algun elemento conductor, los conductores de bajada se dispondran a una distancia de dicho elemento una dimension superior a la distancia de seguridad. En el caso de canalizaciones exteriores de gas, la distancia de seguridad será de 5 m como minimo.

-Gestion de residuos: Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Control de ejecución:

- Pararrayos de puntas:

Conexion con la red conductora, desechandose si es defectuosa o no existe.

Soldadura de la cabeza de captacion a la red conductora.

Union entre el mastil y la cabeza de captacion, mediante la pieza de adaptacion.

Empotramiento a las fabricas de las piezas de fijacion.

- Red conductora:

Fijacion y la distancia entre los anclajes.

Conexiones o empalmes de la red conductora.

-Ensayos y pruebas:

Ensayo de resistencia electrica desde las cabezas de captacion hasta su conexion con la puesta a tierra.

Conservacion y mantenimiento

Resistencia eléctrica mayor que 2 ohmios.

5.7 Instalación de evacuación de residuos.

5.7.1 Residuos líquidos.

Descripción.

Instalacion de la red de evacuacion de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ambito de aplicacion general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.

Cuando exista una única red de alcantarillado Público deberá disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexion final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.

Cuando existan dos redes de alcantarillado Público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

Criterios de medición y valoración de unidades:

Las canalizaciones se mediran por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado.

Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal como de la vertical, se mediran y valoraran por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albanilería. En el caso de colectores enterrados se mediran y valoraran de la misma forma pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.

Los conductos de la instalación de ventilación se mediran y valoraran por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se mediran por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección de la instalación de depuración se mediran por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.

Los filtros de arena se mediran por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminado.

El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, etc., se medira por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas.
- Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.
- Redes de pequeña evacuación.
- Bajantes y canalones.
- Calderetas o cazoletas y sumideros.
- Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados.
- Elementos de conexión.

Arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdos.

Separador de grasas.

- Elementos especiales.

Válvulas antirretorno de seguridad.

- Subsistemas de ventilación.

Ventilación primaria.

Ventilación secundaria.

Ventilación terciaria.

- Depuración.

Fosa séptica.

Fosa de decantación-digestión.

De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:

Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.

Impermeabilidad total a líquidos y gases.

Suficiente resistencia a las cargas externas.

Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.

Lisura interior.

Resistencia a la abrasión.

Resistencia a la corrosión.

Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas.

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión.

Productos con marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción:

Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento.

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección.

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales.

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales.

Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios.

Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones.

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Pases para pozos de registro enterrados.

Escaleras fijas para pozos de registro.

Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales.

Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas.

Valvulas de retención para aguas residuales que no contienen materias fecales y para aguas residuales que contienen materias fecales en plantas elevadoras de aguas residuales.

Valvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe.

Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos.

Fosas sépticas prefabricadas.

Fosas sépticas montadas en su destino a partir de conjuntos prefabricados.

Plantas de depuración de aguas residuales domésticas prefabricadas y/o montadas en su destino.

Dispositivos antiinundación para edificios.

Juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Caucho vulcanizado.

Juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Elastómeros termoplásticos.

Juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Materiales celulares de caucho vulcanizado, (ver Parte II).

Juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Elementos de estanqueidad de poliuretano moldeado.

Juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Separadores de grasas.

Adhesivos para sistemas de canalización en materiales termoplásticos sin presión.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estánquidad.

Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.

Desagues sin presión hidrostática: estánquidad al agua: sin fuga. Estánquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada:

sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material.

Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento) El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características Técnicas de cada unidad de obra

-Condiciones previas:

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.

Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.

Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:

Paramentos verticales (espesor mínimo . pie).

Forjados.

Zanjas realizadas en el terreno.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos).

Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Con tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.1:

Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ion cloruro superiores a 250 mg/l. Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando estos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2:

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales. Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. La derivación o manguetón del inodoro que atraviese un paramento o forjado, no se

sujetara con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elastico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejara una holgura a rellenar con material elastico. Valvulas de desagüe:

en su montaje no se permitira la manipulacion de las mismas, quedando prohibida union con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizara liquido soldador. Se deberán proteger las tuberias de fundicion enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la accion de este tipo de terrenos mediante la aportacion de tierras quimicamente neutras o de reaccion basica (por adiccion de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En este último caso, se utilizara tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diametro superior al tubo de fundicion. Como complemento, se utilizara alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

En redes de pequena evacuacion en el caso de tuberias empotradas se aislaran para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rigidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberias de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rigida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

En el caso de colectores enterrados, para la union de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerara la compatibilidad de materiales y sus tipos de union:

Para tuberias de hormigon, las uniones serán mediante corchetes de hormigon en masa;

Para tuberias de PVC, no se admitiran las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Proceso de ejecución:

El ensamblaje de las valvulas de desagüe y su interconexion se efectuara mediante juntas mecanicas con tuerca y junta torica, quedando prohibida la union con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizara liquido soldador.

Tanto los sifones individuales como los botes sifonicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que esten instalados. Los sifones individuales se instalaran lo mas cerca posible de la valvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidraulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del inodoro sea de plastico, se acoplara al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermetico.

Los botes sifonicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermetico, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningun otro tipo de aparato sanitario a botes sifonicos que recojan desagües de urinarios. La conexion de los ramales de desagüe al bote sifonico se realizará a una altura minima de 2 cm y el tubo de salida como minimo a 5 cm, formando así un cierre hidraulico. La conexion del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la perdida del sello hidraulico.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalara en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilacion. El sumidero sifonico se dispondra a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizara que en ningun punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigon de pendiente. Su diametro será superior a 1,5 veces el diametro de la bajante a la que desagua.

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondran con una pendiente minima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perimetro, las abrazaderas a las que se sujetara la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocaran estos elementos de sujeción a una distancia maxima de 50 cm e ira remetido al menos 1,5 cm de la linea de tejas del alero. Con canalones de plastico, se puede establecer una pendiente minima de 0,16%. En estos canalones se uniran los diferentes perfiles con manguito de union con junta de goma. La separacion maxima entre ganchos de sujeción no excedera de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducira a 70 cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatacion de al menos 1 cm. La conexion de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hara a través de sumidero sifonico.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitara los cambios bruscos de Direccion y se utilizaran piezas especiales adecuadas. Se evitara el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tuberia colectiva. Se sujetaran mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diametro no superior a 5 cm y cada 50 cm para diametros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendran un espesor minimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevaran forro interior elastico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. En el caso de tuberias empotradas se aislaran para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rigidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberias de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rigida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se haran con contratubo de material adecuado, con una holgura minima de 1 cm, que se retacara con masilla asfaltica o material elastico.

Las bajantes se ejecutaran de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12 cm, con elementos de agarre minimos entre forjados. La fijacion se realizará con una abrazadera de fijacion en la zona de la

embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diametro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de mas de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de políester aplicados "in situ".

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanquidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, esta se montará lo mas próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que estas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diametro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de Dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm.

En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm.

Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de esta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a mas de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silleas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta.

Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como mensula.

Si las arquetas son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y brunida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media cana, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias canas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a esta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm). Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanquidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

Con tuberías de materiales plásticos, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12%.

Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25%.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, estos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.

En caso de existencia de fosa seca, esta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

-Gestión de residuos: Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

-Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la Dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

-Control de ejecución:

- Red horizontal:

- Conducciones enterradas: Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.

Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.

Pozo de registro y arquetas: Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.

Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.

- Conducciones suspendidas: Material y diámetro según especificaciones. Registros.

Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes. Juntas estancas.

Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.

Red de desagües:

- Desagüe de aparatos: Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.

Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa. Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras...)

Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes. Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.

- Sumideros: Replanteo. No de unidades. Tipo. Colocación. Impermeabilización, solapos. Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.

- Bajantes: Material y diámetro especificados. Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.

Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo. Protección en zona de posible impacto.

Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.

La ventilación de bajantes no está asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt).

- Ventilación: Conducciones verticales:

Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.

Aplomado: comprobación de la verticalidad.

Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.

Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.

Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.

Fijación. Arriostramiento, en su caso.

Conexiones individuales:

Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.-Ensayos y pruebas:

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán pruebas de estanquidad.

Conservación y mantenimiento

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se taparán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

5.7.2 Residuos sólidos.

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema Público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Criterios de medición y valoración de unidades La medición y valoración de la instalación de residuos sólidos por bajantes, se realizará por metro lineal para las conducciones, sin descontar huecos ni forjados, con la parte proporcional juntas y anclajes colocados.

El resto de componentes de la instalación, así como los contenedores, cuando se trate de un almacén o bajantes, como compuertas de vertido y de limpieza, así como la tolva, etc. se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albanilería.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, el revestimiento de las paredes y el suelo del almacén de contenedores de edificio debe ser impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados.

En el caso de instalaciones de traslado por bajantes, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.2, las bajantes deben ser metálicas o de cualquier material de clase de reacción al fuego A1, impermeable, anticorrosivo, imputrescible y resistente a los golpes. Las superficies interiores deben ser lisas.

Y las compuertas, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, serán de tal forma que permitan:

El vertido de los residuos con facilidad.

Su limpieza interior con facilidad.

El acceso para eliminar los atascos que se produzcan en las bajantes.

Las compuertas deberán ir provistas de cierre hermético y silencioso.

Cuando las compuertas sean circulares deberán tener un diametro comprendido entre 30 y 35 cm y, cuando sean rectangulares, deberán tener unas dimensiones comprendidas entre 30x30 cm y 35x35 cm.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características Técnicas de cada unidad de obra

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenomeno electroquimico de la corrosion galvanica entre metales con diferente potencial, se adoptaran las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales proximos en la serie galvanica.

Aislar electricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxigeno a la zona de union de los dos metales.

-Proceso de ejecución:

Cuando se trate de una instalacion por bajantes, se comenzará su ejecución por la planta inferior, anclandola a elementos estructurales o muros mediante las abrazaderas, una bajo cada union y el resto a intervalos no superiores a 1,50 m. Los conductos, en las uniones, quedarán alineados sin producir discontinuidad en la seccion y las juntas quedarán hermeticas y selladas. La compuerta se unira a la fabrica y a la bajante a traves de una pieza especial.

Para que la union de las compuertas con las bajantes sea estanca, deberá disponerse un cierre con burlete elastico o adoptarse otra solucion que produzca el mismo efecto.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, en el caso de traslado de residuos por bajante.

Si se dispone una tolva intermedia para almacenar los residuos hasta su paso a los contenedores, esta deberá llevar una compuerta para su vaciado y limpieza, así como un punto de luz que proporcione 1.000 lumenes situado en su interior sobre la compuerta, y cuyo interruptor este situado fuera de la tolva.

Las compuertas de vertido deberán situarse en zonas comunes y a una distancia de las viviendas menor que 30 m, medidos horizontalmente.

Las bajantes se separaran del resto de los recintos del edificio mediante muros que en función de las características de resistencia a fuego sean de clase EI-120.

Las bajantes deberán disponerse verticalmente, aunque pueden realizarse cambios de Dirección respecto a la vertical no mayores que 30º. Para evitar los ruidos producidos por una velocidad excesiva en la caída de los residuos, cada 10 m de conducto deberán disponerse cuatro codos de 15º cada uno como maximo, o adoptarse otra solucion que produzca el mismo efecto.

Las bajantes deberán tener un diametro de 45 cm como minimo.

Las bajantes de los sistemas de traslado por gravedad deberán ventilarse por el extremo superior con un aspirador estatico y, en dicho extremo, debe disponerse una toma de agua con racor para manguera y una compuerta para limpieza dotada de cierre hermetico y cerradura.

El extremo superior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad, y del conducto de ventilacion en los sistemas neumaticos deben desembocar en un espacio exterior adecuado de tal manera que el tramo exterior sobre la cubierta tenga una altura de 1 m como minimo y supere las alturas especificadas en función de su emplazamiento.

En el extremo inferior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad deberá disponerse una compuerta de cierre y un sistema que impida que, como consecuencia de la acumulacion de los residuos en el tramo de la bajante inmediatamente superior a la compuerta de cierre, los residuos alcancen la compuerta de vertido mas baja. Para evitar que cuando haya una compuerta abierta se pueda abrir otra, deberá disponerse un sistema de enclavamiento electrico o adoptarse otra solucion que produzca el mismo efecto.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.4, la estacion de carga deberá disponer de un tramo vertical de 2,50 m de bajante para el almacenamiento de los residuos, una valvula de residuos situada en el extremo inferior del tramo vertical y una valvula de aire situada a la misma altura que la valvula de residuos.

Las estaciones de carga deberán situarse en un recinto que tenga las siguientes características: los cerramientos deben dimensionarse para una depresion de 2,95 KPa como minimo; deberá disponer de una iluminacion artificial que proporcione 100 lux como minimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994; deberá disponer de una puerta de acceso batiente hacia fuera; el revestimiento de las paredes y el suelo deberá ser impermeable y facil de limpiar y el de aquel último deberá ser Además antideslizante; los encuentros entre las paredes y el suelo deberán ser redondeados; deberá contar al menos con una toma de agua dotada de valvula de cierre y un desagüe antimuridos. En el caso de almacen de contenedores, este se realizará conforme a lo especificado en la subseccion Fabricas. - Gestion de residuos: Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Condiciones de terminacion:

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, la zona situada alrededor de la compuerta y el suelo adyacente deberán revestirse con un acabado impermeable que sea fácilmente lavable:

El acabado de la superficie de cualquier elemento que este situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento deberá ser impermeable y fácilmente lavable.

-Control de ejecución:

Recorrido entre el almacen y el punto de recogida exterior:

Anchura libre. Sentido de las puertas de apertura. Pendiente. No disposicion de escalones.

Extremo superior de la bajante: altura.

Espacio de almacenamiento de cada vivienda: superficie en planta. Volumen. Altura del punto mas alto.

-Ensayos y pruebas:

Instalacion de traslado por bajantes:

Prueba de obstruccion y de estanquidad de las bajantes.

Conservacion y mantenimiento Según el CTE DB HS 2, apartado 3, en el almacen de contenedores, estos deberán señalizarse correctamente, según la fraccion correspondiente. En el interior del almacen de contenedores deberá disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fraccion se vierta en el contenedor correspondiente.

En las instalaciones de traslado por bajantes, las compuertas estarán correctamente señalizadas según la fraccion correspondiente.

En los recintos en los que esten situadas las compuertas se dispondran, en un soporte indeleble, junto a otras normas de uso y mantenimiento, las instrucciones siguientes:

Cada fraccion debe verterse en la compuerta correspondiente.

No se deben verter por ninguna compuerta residuos liquidos, objetos cortantes o punzantes ni vidrio.

Los envases ligeros y la materia organica deben verterse introducidos en envases cerrados.

Los objetos de carton que no quepan por la compuerta deben introducirse troceados y no deben plegarse.

5.9 Instalación de transporte.

5.9.1 Ascensores.

Ascensor es todo aparato (electrico o hidraulico) utilizado para salvar desniveles definidos con ayuda de una cabina que se desplace a lo largo de guias rigidas, cuya inclinacion sobre la horizontal sea superior a 15 grados, destinado al transporte de personas; de personas y de objetos; de objetos únicamente, si la cabina es accesible, es decir, si una persona puede entrar en ella sin dificultad y esta equipada de elementos de mando situados dentro de la cabina o al alcance de una persona que se encuentre en el interior de la misma. También se consideran ascensores, a efectos, los aparatos que se desplacen siguiendo un recorrido totalmente fijo en el espacio, aunque no este determinado por guias rigidas, tales como los ascensores de tijera.

Los montacargas son aparatos elevadores (electricos o hidraulicos) que se desplazan entre guias verticales, o debilmente inclinadas respecto a la vertical, sirven a niveles definidos y están dotados de un camarín cuyas dimensiones y constitucion impiden materialmente el acceso de personas. En particular están comprendidos en esta categoria los aparatos que responden a alguna de las siguientes características: altura libre del camarín que no sobrepase 1,20 m, camarín dividido en varios compartimentos, ninguno de los cuales pase de una altura de 1,20 m, suelo de camarín que se encuentre al menos a 60 cm, (recomendacion según fabricantes) por encima del suelo de piso, cuando el camarín se encuentra parado en un nivel de servicio. Puede admitirse el camarín de altura superior a 1,20 m, si esta dotado de varios compartimentos fijos cuyas dimensiones se ajusten a las anteriormente indicadas.

Criterios de medición y valoracion de unidades. Los ascensores o montacargas, se mediran y valoraran por unidad, incluyendo todos sus componentes y acabados, incluso ayudas de albanileria y totalmente instalado.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Cuarto de maquinas:

Grupo tractor formado por reductor y motor eléctrico.

Limitador de velocidad.

Armario de maniobras y cuadros de mando generales.

- Hueco:

Cabina con su armadura de contrapeso, guías rígidas de acero y cables de acero.

Finales de carreras.

Puertas y sus enclavamientos de cierre.

Cables de suspensión.

Paracaidas.

- Foso:

Amortiguadores.

Todo ello acompañado de una instalación eléctrica, un sistema de maniobras y memorias, señalización en plantas, cerraduras y sistemas de cierre, dispositivos de socorro, botonera, rejilla de ventilación, etc.

- Ascensor:

Los ascensores de emergencia tendrán las siguientes características según el CTE DB SI A, Terminología:

En cada planta, tendrá acceso desde el recinto de una escalera protegida o desde el vestíbulo de independencia de una escalera especialmente protegida a través de una puerta E30. Si el acceso se produce desde el recinto de una escalera especialmente protegida, no será necesario disponer dicha puerta E30.

Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, unas dimensiones de cabina de 1,10 m x 1,40 m, una anchura de paso de 1 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60 s.

Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas.

Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.

En uso Hospitalario, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.

Será accesible según lo establecido en el DB SUA y estará próximo, en cada planta, a una zona de refugio, cuando esta exista.

En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.

En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características Técnicas de cada unidad de obra

-Condiciones previas:

El elemento soporte de la instalación de ascensores será todo el hueco cerrado con paredes, piso y techo, construidas de manera que puedan resistir en cualquier punto la aplicación de una fuerza horizontal mínima de 30 kg sin que se produzca deformación elástica superior a 2,50 cm.

La estructura del hueco deberá soportar al menos las reacciones debidas a la maquinaria, a las guías como consecuencia de la actuación del paracaidas, o por descentrado de la carga de la cabina, por la acción de los amortiguadores en caso de impacto, etc.

Las paredes piso y techo, estarán construidas de materiales incombustibles, duraderos, Además de tener una resistencia mecanica suficiente.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenomeno electroquimico de la corrosion galvanica entre metales con diferente potencial, se adoptaran las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales proximos en la serie galvanica.

Aislar electricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxigeno a la zona de union de los dos metales.

El hueco deberá ser destinado exclusivamente al servicio del ascensor o montacargas, no contendra ni canalizaciones, ni orgaños cualesquiera que sean extraños al servicio del ascensor (se puede admitir que contenga material que sirva par su calefaccion, excepto radiadores de agua caliente o vapor), sus orgaños de mando y reglaje deben de encontrarse fuera del hueco. El hueco aunque deba estar ventilado nunca se utilizara para ventilacion de locales extraños a su servicio.

Proceso de ejecución:

Estarán ejecutados los muros de cerramiento del hueco de ascensor, con los unicos huecos permitidos de puertas de pisos, abertura de las puertas de visita o de socorro del hueco y trampilla de visita, orificios de evacuacion de gases y humos en caso de incendio, orificios de ventilacion aberturas permanentes entre el hueco y el cuarto de maquinas o de polea. Estará ejecutada la losa del cuarto de maquinas, y la solera del foso, con colocacion de sumidero sifonico. Así hueco, foso y cuarto de maquinas estarán completamente terminados.

Se fijaran las guias, poleas, motores, etc., a la estructura del edificio con soportes y bridas que sujeten por la base. Las uniones entre perfiles se realizarán machihembrando los extremos y con placas de union enroscadas a la base de las guias.

Simultaneamente se iran colocando las puertas de plantas (con cercos) y los diferentes elementos de la instalacion del cuarto de maquinas y del foso.

Se colocaran los cables de acero (no autorizandose el uso de cables empalmados por ningun sistema) que iran fijados a la cabina, al contrapeso y a los puntos de suspension con material fundido, amarres de cuna de apretado automatico, tres abrazaderas como minimo o en su caso grapas o manguitos para cables.

Se colocaran los amortiguadores al final del recorrido de la cabina y contrapeso, soldados a una placa base.

El grupo tractor ira colocado sobre un bastidor de perfiles de acero interponiendo los dispositivos antivibratorios necesarios, al igual que el armario electrico que ira anclado o apoyado mediante soportes antivibratorios.

Se instalara el limitador de velocidad en la parte superior del recorrido y el paracaídas en la inferior de la cabina.

Se fijaran los selectores de paradas si existen en las paredes del hueco a la altura necesaria para parar la cabina al nivel de cada planta.

Las puertas y trampillas de visita y socorro no abran hacia el interior del hueco. El cierre estará regulado por mecanismos electricos de seguridad.

Se conectaran electricamente entre si el cuadro de maniobras, la cabina y los mandos exteriores, dicha instalacion electrica de mando y control se realizará alojando los conductos en canaletas practicables a lo largo del recorrido por todo el recinto.

Se dispondra instalacion fija de alumbrado en todo el hueco, de dispositivo de parada del ascensor en el foso y de una toma de corriente, y alumbrado permanente en la cabina, y en el cuarto de maquinas con toma de corriente independiente de la linea de alimentacion de la maquina.

El dispositivo de mando se socorro se alimentara con una fuente independiente de la del ascensor, pero pudiendo ser la de alumbrado.

Se realizará la conexion mecanica y electrica de la instalacion, satisfaciendo las exigencias enunciadas en los documentos armonizados del Comite Europeo de Normalizacion (CENELEC) aprobados por los Comites Electronicos de los paises de la Comunidad Economica Europea, o en su ausencia satisfacer las exigencias de las regulaciones españolas.

Durante la ejecución de la instalacion se tendran en cuenta las siguientes holguras:

Puerta de cabina - cerramiento del recinto menor o igual a 12 cm.

Puerta de cabina - puerta exterior menor o igual a 15 cm.

Elemento movil - cerramiento del recinto menor o igual a 3 cm.

Entre los elementos moviles menor o igual a 5 cm.

-Gestion de residuos: Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Control de ejecución:

Comprobación entre el expediente técnico presentado ante el órgano competente de la Administración y la instalación que ha sido realizada.

Inspección visual de la aplicación de las reglas de buena construcción.

Comprobación de las indicaciones mencionadas en los certificados de aprobación para los elementos para los que se exigen pruebas de tipo, con las características del ascensor.

Comprobación de condiciones de accesibilidad de la cabina.

-Ensayos y pruebas:

Dispositivos de enclavamiento.

Dispositivos eléctricos de seguridad.

Elementos de suspensión y sus amarres.

Sistemas de frenado.

Medidas de intensidad y de potencia y medida de velocidad.

Medidas de la resistencia de aislamiento de los diferentes circuitos.

Dispositivos de seguridad al final del recorrido.

Comprobación de la adherencia.

Limitador de velocidad, en los dos sentidos de marcha.

Paracaídas de cabina, verificando que ha sido bien montado y ajustado y la solidez del conjunto cabina-paracaídas-guías y la fijación de estas al edificio.

Paracaídas de contrapeso.

Amortiguadores.

Dispositivo de petición de socorro.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Para la puesta en servicio se exigirá la autorización de puesta en marcha otorgada por el órgano competente de la Administración Pública.

Obligaciones en materia de información y reclamaciones

Las empresas instaladoras y las conservadoras deben cumplir las obligaciones de información de los prestadores y las obligaciones en materia de reclamaciones establecidas, respectivamente, en los artículos 22 y 23 de la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

6 Revestimientos.

6.1 Revestimiento de paramentos.

6.1.1 Alicatados.

Revestimiento para acabados de paramentos interiores y exteriores con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

Criterios de medición y valoración de unidades Metro cuadrado de alicatado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado y moquetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

Según CTE DB HE 1, apartado 4, se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, y densidad y calor específico c_p , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 .

- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:

- Mosaico: podrá ser de piezas ceramicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.

- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.

Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas ceramicas:

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración, según el CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.

Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC).

- Sistema de colocación en capa fina, los materiales de agarre que se usan son:

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos.

Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal y adhesivo cementoso mejorado.

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal y adhesivo en dispersión mejorado.

Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal y adhesivo de resinas reactivas mejorado.

- Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal, recomendado para paramentos y mejorado, recomendado para suelos. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Portland y cargas minerales.

- Material de relleno de las juntas:

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, masticos, etc.

Juntas perimetrales: Poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características Técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si estas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

-Condiciones previas:

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la Dirección facultativa de las obras.

El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base: estabilidad dimensional, planeidad, humedad, limpieza, rugosidad e impermeabilización.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.

El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.

En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

-Proceso de ejecución:

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

Se limpiará y humedecerá el soporte a revestir si es recibido con mortero. Si es recibido con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa del soporte. Se mojarán las baldosas por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar este. Sobre muros de hormigón se eliminará todo resto de desencofrado.

- Amasado:

Adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizará un breve amasado con herramienta de mano.

Adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.

Adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

- Colocación general:

Será recomendable, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Cuando se coloquen productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previa mente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, (se colocará la cerámica directamente sobre el soporte). Colocación en capa fina, (se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte).

En caso de azulejos recibidos con adhesivo: si se utiliza adhesivo de resinas reactivas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previa mente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m².

Las baldosas no deberán colocarse si se forma una película seca en la superficie del adhesivo.

En caso de azulejos recibidos con mortero de cemento: se colocarán los azulejos extendidos sobre el mortero de cemento previa mente aplicado sobre el soporte (no mediante pallas individuales en cada pieza), picándolos con la paleta y colocando pequeñas cunas de madera en las juntas.

En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre.

- Juntas:

El alicatado se realizará a junta abierta. La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, deberá cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado debe ser de 6mm. Se deberían rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura deberá ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: se deben prever antes de colocar la capa de regularización, dejándose en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares, etc. Se podrá prescindir de ellas en recintos con superficies

menores de 7 m2. Deberán ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm, y quedarán ocultas por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de particion (dilatacion): la superficie maxima a revestir sin estas juntas es de 50 m2 a 70 m2 en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posicion de las juntas debe replantearse de forma que no esten cruzadas en el paso, si no deberian protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento ceramico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Podrán rellenarse con perfiles o materiales elasticos.

- Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberias, tendran un diametro de 1 cm mayor que el diametro de estas. Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

-Gestion de residuos: Los residuos generados durante la ejecucion de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

Características dimensionales para colocacion con junta minima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:

Para $L \leq 100 \text{ mm}$ $\pm 0,4 \text{ mm}$.

Para $L > 100 \text{ mm}$ $\pm 0,3\%$ y $\pm 1,5 \text{ mm}$.

- Ortogonalidad:

Para $L \leq 100 \text{ mm}$ $\pm 0,6 \text{ mm}$.

Para $L > 100 \text{ mm}$ $\pm 0,5\%$ y $\pm 2,0 \text{ mm}$.

- Planitud de superficie:

Para $L \leq 100 \text{ mm}$ $\pm 0,6 \text{ mm}$.

Para $L > 100 \text{ mm}$ $\pm 0,5\%$ y $+ 2,0/- 1,0 \text{ mm}$.

-Condiciones de terminacion:

Una vez fraguado el mortero o pasta adhesiva se retiraran las cunas y se limpiaran las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta, rejuntandose posteriormente con material de rejuntado o lechada de cemento blanco o gris (coloreada cuando sea preciso), no aceptandose el rejuntado con polvo de cemento.

Una vez finalizada la colocacion y el rejuntado, se limpiara la superficie del material ceramico con una solucion acida diluida para eliminar los restos de cemento.

Nunca se efectuara una limpieza acida sobre revestimientos recién colocados. Se limpiara la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabon, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera.

Se sellaran siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas.

Se impregnara la superficie con agua limpia previa mente a cualquier tratamiento quimico, y posterior aclarado -Control de ejecucion:

Aplicacion de base de cemento: comprobar dosificacion, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviacion maxima de 3 mm.

Aplicacion de imprimacion: verificar la idoneidad de la imprimacion y que la aplicacion se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepcion.

Mortero de cemento: comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Comprobar reglado y nivelacion del mortero fresco extendido.

Adhesivo: verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicacion del adhesivo: comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante. Comprobar espesor, extension y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocacion: comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una pelicula sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocacion por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm2.

En cualquier caso: levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

Juntas de movimiento: estructurales: comprobar que no se cubren y que se utiliza un sellante adecuado. Perimetrales y de particion: comprobar su disposicion, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocacion: verificar el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminacion y limpieza del material sobrante.

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm. La desviación maxima se medira con regla de 2 m y no debe exceder de 2 mm.

Alineacion de juntas de colocacion, la diferencia de alineacion de juntas se mide con regla y no debe exceder de ± 1 mm.

Limpieza final: comprobacion y medidas de proteccion.

Conservacion y mantenimiento

Durante la obra, se evitaran los golpes que puedan danar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetaran sobre el alicatado elementos que puedan danarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acustico a ruido aereo y de limitacion del tiempo de reverberacion, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aereo y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberacion. La valoracion global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores limite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aereo y de 0,1 s para tiempo de reverberacion.

6.1.3 Revestimientos decorativos.

Descripción.

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores verticales que pueden ser flexibles, de papeles, plasticos, micromadera, etc., o ligeros, con planchas rigidas de corcho, tableros de madera, elementos metalicos, etc., recibidos con adhesivos o mediante listones de madera.

Criterios de medición y valoracion de unidades Metro cuadrado de revestimiento realmente ejecutado, incluyendo sistema de fijacion y tapajuntas en su caso. Incluso preparacion del soporte, mochetas y dinteles y deduciendose huecos y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acusticas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separacion. Los productos que componen los elementos constructivos homogeneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².

- Papel pintado lavable o vinilico: formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de resinas sinteticas o PVC.

Será lavable e inalterable a la luz y la impresion y gofrado se realizará a maquina.

- Micromadera o microcorcho: formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de madera o corcho a laminas muy finas.

- Laminados decorativos de alta presion (HPL): laminas basadas en resinas termoestables (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.7).

- Plastico-flexible o plastico-flexible expandido. Podrá tener capa base de tejido de algodón y capa de recubrimiento de PVC.

Será inalterable a la luz, no inflamable y poseera accion bactericida.

- Revestimientos vinilicos.

- Revestimiento de corcho: será de aglomerado, vendra tratada contra ataque de hongos e insectos.

- Revestimiento mural con tablero de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1)

- Tableros de madera maciza o revestidos con chapa con placa estratificada con superficie decorativa, con lamina de PVC, etc.

Podrán llevar los cantos lisos o machihembrados. El tablero base será de contrachapado, de particulas o de fibras.

Estará exenta de repelo, albura, acebolladura y azulado, y vendra tratada contra ataque de hongos e insectos. Las tablas, llegaran a obra, escuadradas y sin alabeos. En caso de ir chapada de madera, la chapa de acabado tendra un espesor no menor de 0,20 mm.

Perfiles de PVC: el espesor del perfil será superior a 0,80 mm. Su cara vista será de superficie lisa, exenta de poros y defectos apreciables, estable a la luz y de facil limpieza.

- Perfiles de aluminio añodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1). El espesor del perfil será superior a 0,50 mm y el añodizado será como minimo de 15 micras.

- Laminas de metal autoportantes para revestimiento de paredes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.6.3).

- Perfiles metalicos de acabado decorativo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5). Su cara vista será una lamina de PVC, una pintura esmaltada al fuego u otro tipo de acabado, acabado resistente a la corrosion, estable a la luz y de facil limpieza.

- Placas rigidas de acero inoxidable: la placa ira provista de taladros para ser fijada con tirafondos.

- Sistema de fijacion:

Adhesivos. Será apto para unir los revestimientos a los soportes, incluso si son absorbentes. Será elastico, imputrescible e inalterable al agua. Listones de madera, tirafondos, tornillos, clavos, etc.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características Técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acusticas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si estas se han obtenido mediante metodos de calculo, los valores obtenidos y la justificacion de los calculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

-Condiciones previas:

La superficie del paramento estará lisa. Se taparan grietas, agujeros o desniveles con pasta niveladora. En el momento de la instalacion ha de estar perfectamente seco y limpio.

En caso de superficies enlucidas estarán totalmente secas.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenomeno electroquimico de la corrosion galvanica entre metales con diferente potencial, se adoptaran las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales proximos en la serie galvanica.

Aislar electricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxigeno a la zona de union de los dos metales.

Cuando se utilicen adhesivos, estos serán de metil-celulosa para papeles pintados, micromadera y microcorcho y de acetato de polivinilo para plasticos flexibles.

-Proceso de ejecución:

En general: se respetaran los tiempos de secado de colas y adhesivos según las instrucciones del fabricante. Se replanteara previa mente el entrepaño.

- Revestimiento vinilico: se extendera una solucion adhesiva. Este tipo de revestimiento se adquiere en rollos, por lo que será necesario cortarlo en franjas de las dimensiones del paramento. Despues se fijara sobre el adhesivo, pegandolo con una espátula, de forma que quede uniforme.

- Revestimiento de papel: antes del encolado se procederá a cortar las tiras del revestimiento con la longitud correspondiente y a eliminar el orillo, si lo llevara. Estará seca la capa tapaporos aplicada a la superficie previa mente. Se pegaran las tiras de revestimiento de arriba a abajo, pasando un cepillo para liberar el aire ocluido. En caso de los revestimientos con plastico flexible expandido que no tengan capa base, se solaparan las tiras unos 5 cm. Las uniones se repasaran con un rodillo especial para juntas, limpiandose las manchas o exceso de adhesivo con una esponja y agua. El secado se realizará a temperatura ambiente, evitando las corrientes de aire y un secado rapido.

- Revestimiento de planchas rigidas de corcho: el adhesivo se aplicara uniformemente y de forma simultanea sobre paramento y plancha. Una vez se hayan colocado varias losetas se fijaran definitivamente con unos golpes secos dados con un martillo sobre un taco para no danar la superficie.

- Revestimiento de corcho en rollo: su fijación es la misma que con el revestimiento de papel.

- Revestimiento de tablas de madera: se dispondrán listones de madera con su cara mayor adosada al paño. Los listones que corten juntas estructurales del edificio se interrumpirán sobre ellas. Se extenderá pasta de yeso a todo lo largo del listón, para rellenar holguras. Las juntas entre tableros podrán ser a tope o machihembradas. Para ventilar interiormente el revestimiento, se cortarán los listones horizontales cada 2 m separándolos 10 mm. Se fijarán tapajuntas entre paneles.

- Revestimiento de perfiles de aluminio anodizado o perfiles metálicos de acabado decorativo: se dispondrán listones de madera a los cuales se atornillarán los perfiles.

- Revestimiento de perfiles de PVC: irán fijados con puntas clavadas sobre el soporte.

- Revestimiento de placas rígidas de PVC: irán fijadas al soporte mediante adhesivo.

- Revestimiento de placas rígidas de acero inoxidable: la fijación se hará atornillando las placas al soporte disponiendo tacos de fijación cuando sea necesario.

Según la naturaleza del soporte y en caso de revestimientos flexibles, los acabados de la superficie serán los siguientes:

yeso: enlucido. Mortero de cemento, cal o mixto: bruñido. Hormigón o madera: liso. Metal: liso con protección antioxidante.

- Gestión de residuos: Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

- Condiciones de terminación:

Revestimientos vinílicos: se eliminarán las manchas lo antes posible con paño húmedo o esponja. Al final del proceso se debe secar la superficie con un paño para eliminar los restos de los productos de limpieza.

- Control de ejecución:

- Revestimientos flexibles:

No se aprecia humedad.

Variación en la alineación del dibujo inferior a 3 mm en toda la altura del paramento.

No habrá roturas, pliegues o bolsas apreciables a 1 m de distancia.

Las juntas están a tope.

- Revestimientos ligeros:

El revestimiento no se desprende al aplicarlo en el paramento o este no está seco y limpio y no tiene errores de planeidad.

El adhesivo se ha aplicado simultáneamente sobre paramento y revestimiento y/o se ha repartido uniformemente.

Existencia de listones perimetrales.

La caravista de los listones está contenida en un mismo paño vertical.

Los listones que forman la esquina o rincón están clavados.

Los listones llevan clavadas puntas en sus cantos, y la distancia entre ellas es inferior a 20 cm.

La pasta de yeso cubre las puntas laterales de los listones.

El borde del revestimiento está separado del techo, suelo o rodapié un mínimo de 5 mm.

La junta vertical entre tableros o tableros y tapajuntas es mayor de 1 mm.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio. En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

6.1.4 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos.

Descripción.

Revestimiento continuo: que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste, puede ser:

- Enfoscado: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.
- Guarnecido: para acabado de paramentos interiores, maestreados o no, a base de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido, o bicapa, a base de un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.
- Revoco: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc., hechos en obra o no, de espesor entre 6 y 15 mm, aplicados mediante tendido o proyectado en una o varias capas, sobre enfoscados o paramentos sin revestir, pudiendo tener distintos tipos de acabado.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.
- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.
- Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

Prescripciones sobre los productos.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según CTE DB HE 1, apartado 4, en caso de formar parte de la envolvente térmica, se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto:

conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ , y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 .

- Agua. Procedencia. Calidad.
- Cemento común (ver Parte II).
- Cal (ver Parte II).
- Pigmentos para la coloración (ver Parte II).
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver Parte II).
- Enlucido y esquinas: podrán ser metálicas para enlucido exterior, interior (ver Parte II), etc.
- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- Morteros para revoco y enlucido (ver Parte II).
- Yeso para la construcción (ver Parte II).
- Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua (mejoran las condiciones de curado), hidrofugantes (evitan que el revestimiento absorba un exceso de agua), aireantes (contribuyen a la obtención de una masa de producto más manejable, con menor cantidad de agua), cargas ligeras (reducen el peso del producto y su módulo elástico, aumentan su deformabilidad), fibras, de origen natural o artificial, (permiten mejorar la cohesión de la masa y mejorar su comportamiento frente a las deformaciones) y pigmentos (dan lugar a una extensa gama cromática).
- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado).

Dimensiones. Sección.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

- Mortero humedo: el camión hormigonero lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
 - Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático.
 - Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.
 - Cemento: si el suministro es envasado, se dispondrán sobre palets, o plataforma similar, en lugar cubierto, ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad.
- En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO₂ presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
 - Cales hidráulicas (fraguan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.
 - Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
 - Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
 - Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características Técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si estas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

-Condiciones previas:

- Enfoscados:

Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.

Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.

Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.

Capacidad limitada de absorción de agua.

Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.

Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.

Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.

Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado.

Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).

La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero.

Si se trata de un paramento antiguo, se rasará hasta descascarillarlo.

Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o silico-calcareos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.

No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.

- Guarnecidos:

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar este. La superficie del guarnecido estará, Además, rayada y limpia.

- Revocos:

Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado Habrá fraguado.

Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, este se limpiara y humedecera. Si se trata de revoco monocapa sobre paramento sin revestir, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizara resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un "repicado" o a la aplicacion de una imprimacion adecuada (sintetica o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se trataran para regularizar su distinta absorcion. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratara con una imprimacion previa que puede ser una emulsion anadida al agua de amasado.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

- Enfoscados:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante.

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia analoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metalicas que no hayan sido forradas previa mente con piezas de arcilla cocida.

En ambientes con ciclos hielo-deshielo, se controlara la porosidad del mortero, (tipo de conglomerante, aditivos, cantidad de agua de amasado, grado de hidratacion, sistema de preparacion, etc.), para evitar que el agua acceda a su interior.

Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, de bajo contenido de aluminato tricalcico, para disminuir el riesgo de reaccion con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua (su existencia es posible dentro de la obra de fabrica), que daría lugar al compuesto expansivo "ettringita", lo que alteraria la estabilidad del mortero. Asimismo, dichas sales solubles pueden cristalizar en los poros del mortero dando lugar a fisuraciones.

En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excedera del 0,1% de la masa de cemento seco, pues pueden influir en la corrosion de las armaduras.

Para evitar la aparicion de eflorescencias (manchas en la superficie del mortero por la precipitacion y posterior cristalizacion de sales disueltas en agua, cuando esta se evapora): se controlara el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidroxido de calcio carbonatado (portlandita), todos ellos solubles en el agua de la obra de fabrica o su entorno. Asimismo, se controlaran los factores que permitan la presencia de agua en la fabrica (humectacion excesiva, proteccion inadecuada).

No se emplearan aridos que contengan sulfuros oxidables, en caso de utilizar escorias siderurgicas, se comprobará que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

En caso de colocar armaduras en el mortero, se utilizaran aditivos anticongelantes no agresivos para las mismas, en especial los que contienen cloruros. El agua utilizada para el riego y curado del mortero no contendra sustancias nocivas para el mismo.

- Guarnecidos:

No se revestiran con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metalicas, sin previa mente revestirlas con una superficie de arcilla cocida ni las superficies de hormigon realizadas con encofrado metalico si previa mente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

Según el CTE DB SE A, apartado 3, durabilidad, ha de prevenirse la corrosion del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerarquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

- Revocos:

El revoco con mortero preparado monocapa no se colocara sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metalicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliester o metalica.

-Proceso de ejecución:

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.1, las juntas de dilatacion de la hoja principal, tendran un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.2, en muros de sotaño en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilizacion y el grado de impermeabilidad exigido, se revestira su cara interior con una capa de mortero hidrofugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.2, en fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigiran las siguientes condiciones:

Para conseguir una resistencia media a la filtracion, el revestimiento continuo exterior tendra un espesor de entre 10 y 15 mm, (salvo los acabados con una capa plastica delgada), adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro (como consecuencia de una acumulacion de vapor entre el y la hoja principal) y adaptacion a los movimientos del soporte. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, se dispondra una armadura (malla de fibra de vidrio o de poliester) para mejorar el comportamiento frente a la fisuracion.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtracion, el revestimiento continuo exterior tendra estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtracion no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulacion de vapor entre el y la hoja principal; adaptacion a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuracion, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecanicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos termicos relacionados con el clima y con la alternancia dia-noche, ni por la retraccion propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques fisicos, quimicos y biologicos que evite la degradacion de su masa.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtracion de la barrera contra la penetracion del agua, se dispondra un revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, con las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtracion no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulacion de vapor entre el y la hoja principal; adaptacion a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuracion, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecanicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos termicos relacionados con el clima y con la alternancia dia-noche, ni por la retraccion propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques fisicos, quimicos y biologicos que evite la degradacion de su masa.

Para conseguir una resistencia media a la filtracion del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal, el enfoscado de mortero tendra un espesor minimo de 10 mm; para conseguir una resistencia alta a la filtracion, el enfoscado de mortero llevara aditivos hidrofugantes con un espesor minimo de 15 mm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal este interrumpida por los forjados se dispondra un refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fabrica.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal esta interrumpida por los pilares, se reforzara el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrofugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicaran al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicara el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0 oC ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicacion. En los encuentros se solaparan las capas del revestimiento al menos 25 cm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio: se dispondra adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre este.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 5.1.3.5. Condiciones del revestimiento exterior. Se dispondra adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Según el CTE DB HS 1 apartado 2.1.2. Si el muro en contacto con el terreno, para conseguir una impermeabilizacion tipo I1 y se impermeabiliza mediante aplicaciones liquidas, la capa protectora podrá ser un mortero reforzado con una armadura.

Cuando el muro sea de fabrica para conseguir una impermeabilizacion tipo I3, se recubrira por su cara interior con un revestimiento hidrofugo, como una capa de mortero hidrofugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, sobre la barrera impermeable colocada en los arranques de fachada, se dispondra una capa de mortero de regulacion de 2 cm de espesor como minimo.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.6. Las juntas horizontales de los muros de hormigon prefabricado podrán sellarse con mortero hidrofugo de baja retraccion.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5. En cubiertas, cuando se disponga una capa de proteccion, y la cubierta no sea transitable, se podrá utilizar mortero que conforme una capa resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con peso suficiente para contrarrestar la succion del viento.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.2 Solado fijo. Podrá ser de capa de mortero o mortero filtrante.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.4 Capa de rodadura. Cuando el aglomerado asfaltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilizacion, se colocara entre estas dos capas una capa separadora de mortero para

evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero se aplicará sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, este podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.

Según el CTE DB HR, apartado 5.1.1.1, en el caso de elementos de separación verticales con bandas elásticas (tipo 2) cuyo acabado superficial sea un enlucido, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido del techo en su encuentro con el forjado superior, para ello, se prolongará la banda elástica o se ejecutará un corte entre ambos enlucidos. Para rematar la junta, podrán utilizarse cintas de celulosa microperforada.

De la misma manera, deben evitarse los contactos entre el enlucido del tabique o de la hoja interior de fábrica de la fachada que lleven bandas elásticas en su encuentro con un elemento de separación vertical de una hoja de fábrica (Tipo 1, conforme al DB HR) y el enlucido de esta. También deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido de la hoja principal de las fachadas de una sola hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior.

- Enfoscados:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se emplearán aditivos anticongelantes si así lo requiere el clima. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

En caso de enfoscados maestreados: se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 15 mm; cuando sea se realizará por capas sucesivas. Si una capa de enfoscado se forma a base de varias pasadas de un mismo mortero fresco sobre fresco, cada pasada se aplicará después de comenzar a endurecer la anterior.

En caso de enfoscados sin maestrear, se dispondrán en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o plaqueado.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos.

Se respetarán las juntas estructurales.

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas (comprobando el enfoscado al reiniciar el trabajo), en tiempo de lluvias si no está protegido y en tiempo seco o ventoso.

- Guarnecidos:

Previo al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C.

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

- Revocos:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

En caso de revoco tendido con mortero de cemento: el mortero de revoco se aplicara con llana, comenzando por la parte superior del paramento; el espesor total del revoco no será inferior a 8 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero de cemento: una vez aplicada una primera capa de mortero con el fratas de espesor no inferior a 3 mm, se proyectaran dos capas mas, (manualmente con escobilla o mecanicamente) hasta conseguir un espesor total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas hasta conseguir la rugosidad deseada.

En caso de revoco tendido con mortero de cal o estuco: se aplicara con fratas una primera capa de mortero de cal de dosificacion 1:4 con graño grueso, debiendose comenzar por la parte superior del paramento; una vez endurecida, se aplicara con el fratas otra capa de mortero de cal de dosificacion 1:4 con el tipo de graño especificado. El espesor total del revoco no será inferior a 10 mm.

En caso de revoco tendido con mortero preparado de resinas sinteticas: se iniciara el tendido por la parte superior del paramento. El mortero se aplicara con llana y la superficie a revestir se dividira en paños no superiores a 10 m2. El espesor del revoco no será inferior a 1 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero preparado de resinas sinteticas: se aplicara el mortero manual o mecanicamente en sucesivas capas evitando las acumulaciones; la superficie a revestir se dividira en paños no superiores a 10 m2. El espesor total del revoco no será inferior a 3 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperara al menos 7 dias para su endurecimiento. Se replantearan y realizarán juntas de despiece con junquillos

adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondran cada 2,20 metros y las verticales cada 7 metros y tendran un ancho entre 10 y 20 mm, respetando las juntas estructurales. Se colocara malla de fibra de vidrio tratada contra los alcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en: todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un minimo de 20 cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras como minimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal.

Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o punteando la union y armando el revestimiento con mallas.

El mortero predosificado industrialmente, se mezclara con agua y se aplicara en una única capa de unos 10 a 15 mm de espesor o en dos maños del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicacion se realizará mediante proyeccion mecanica (mediante maquinas de proyeccion continuas o discontinuas) o aplicacion manual con llana. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliester o metalica, se situara en el centro del espesor del revoco. La totalidad del producto se aplicara en las mismas condiciones climaticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecera la superficie con manguera y difusor para evitar una desecacion excesiva. Los junquillos se retiraran a las 24 horas, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la linea de junta.

Se suspendera la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0 oC o superior a 30 oC a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no este protegido. Se evitara golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado.

En ningun caso se permitiran los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendra humeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

- Gestion de residuos: Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtracion, el revestimiento continuo exterior tendra un espesor de entre 10 y 15 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

-Condiciones de terminacion:

- Enfoscados:

La textura (fratasado o sin fratar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendra humeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la proteccion con revestimiento plastico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:

Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequenas recibidas con mortero o adhesivo.

Brunido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado mas impermeable.

- Guarnecidos:

Sobre el guarnecido fraguado se enlucira con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

- Revocos:

Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, brunido, a fuego o esgrafiado.

Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, brunido o acabado con espátula.

Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados petreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.

Revoco con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, brunido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aun esta fresco.

-Control de ejecución:

- Enfoscados:

Comprobación del soporte: esta limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o analogos).

Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

Tiempo de utilización después de amasado.

Disposición adecuada del maestreado.

Planeidad con regla de 1 m.

- Guarnecidos:

Comprobación del soporte: que no este liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que este humedo en caso de guarnecidos.

Se comprobará que no se anade agua después del amasado.

Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.

- Revocos:

Comprobación del soporte: la superficie no esta limpia y humedecida.

Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.

-Ensayos y pruebas:

Prueba escorrentia en exteriores durante dos horas.

Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos >40 shore.

- Guarnecidos:

Se verificara espesor según proyecto.

Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- Revocos:

Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

6.2 Revestimientos de suelos y escaleras.

6.2.1 Revestimientos continuos para suelos y escaleras.

Descripción.

Revestimiento de suelos en interiores y exteriores, ejecutados en obra mediante tratamiento de forjados, suelos flotantes o soleras de forma superficial, o bien formación del pavimento continuo con un conglomerante y un material de adición, pudiendo recibir distintos tipos de acabado.

Según el uso que se le de al pavimento los más usuales son: pavimento continuo de hormigón con distintos acabados, pavimento continuo a base de morteros y pavimentos continuos a base de resinas sintéticas.

-Criterios de medición y valoración de unidades:

Metro cuadrado de pavimento continuo realmente ejecutado, incluyendo pinturas, endurecedores, formación de juntas, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

Según CTE DB HE 1, apartado 4, en caso de formar parte de la envolvente térmica, se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto:

conductividad térmica, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, y densidad y calor específico c_p , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 .

- Pastas autonivelantes para suelos (ver Parte II).

- Cemento (ver Parte II): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-08.

La proporción que se use dependerá de la temperatura ambiental prevista durante el vertido, del espesor del pavimento y de su acabado.

- Materiales bituminosos (ver Parte II): podrán ser de mezcla en caliente constituida por un conglomerante bituminoso y áridos minerales.

- Resinas sintéticas: es posible utilizar: epoxi, poliuretano, metacrilato, etc. Pueden ser transparentes, pigmentadas o mezcladas con cargas.

- Áridos (ver Parte II): podrán ser redondeados o de machaqueo. Para pavimento de terrazo in situ se suele usar áridos de mármol triturado, áridos de vidrio triturado, etc.

- Áridos de cuarzo: deberán haber sido lavados y secados, estando, por tanto, exentos de polvo y humedad. En el caso de áridos coloreados podrán ser tintados con resinas epoxi o poliuretano, no aceptándose los tintados con silicatos.

- Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas.

- Aditivos en masa (ver Parte II): podrán usarse plastificantes para mejorar la docilidad del hormigón, reductores de aire, acelerantes, retardadores, pigmentos, etc.

- Malla electrosoldada de redondos de acero: los aceros cumplirán los requisitos técnicos establecidos en los artículos 32 y 33 de la Instrucción EHE-08. Serán de acero soldable, no presentarán defectos superficiales ni grietas, y estarán constituidas por:

Los diámetros nominales de los alambres (corrugados o grafilados) empleados en mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía se ajustarán a la serie:

4-4,5-5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-11-12-14 y 16 mm, y los tipos a utilizar serán: ME 500 SD - ME 400 SD - ME 500 S - ME 400 S - ME 500 T - ME 400 T en mallas electrosoldadas, y AB 500 SD - AB 400 SD - AB 500 S - AB 500 T - AB 400 T en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los diámetros 4 y 4,5 mm solo pueden utilizarse en la armadura de reparto conforme al artículo 59.2.2 de la Instrucción EHE-08, así como en el caso de armaduras básicas electrosoldadas en celosías utilizadas para forjados unidireccionales de hormigón, en cuyo caso se podrán utilizar únicamente en los elementos transversales de conexión de la celosía.

- Fibras metálicas o de polipropileno para dotar al pavimento de capacidad resistente. Se puede emplear como sustituto del mallazo.

- Lámina impermeable (ver Parte II).

- Líquido de curado.

- Productos de acabado:

- Pintura.

- Moldes para el hormigón impreso.

- Desmoldeante: servirá de material desencofrante para los moldes o patrones de imprimir, en caso de pavimentos continuos de hormigón con textura "in situ" permitiendo extraer texturas de las superficies de hormigón durante su proceso de fraguado. No alterará ninguna de las propiedades del hormigón, deberá ser estable, y servirá al hormigón como producto impermeabilizante impidiendo el paso del agua, a la vez que dota al hormigón de mayor resistencia a la helada. Asimismo será un elemento de curado que impedirá la evaporación del agua del hormigón.

- Sellado: se puede usar laca selladora acrílica para superficies de hormigón o un impregnador en base metacrilato.

- Resina de acabado: deberá ser incolora, y permitirá ser coloreada en caso de necesidad. Deberá ser impermeable al agua, resistente a la basicidad, a los ácidos ambientales, al calor y a los rayos UV (no podrá amarillear en ningún caso). Evitará la formación de hongos y microorganismos. Podrá aplicarse en superficies secas y/o húmedas, con frío o calor, podrá repintarse y dispondrá de una excelente rapidez de secado. Realzará los colores, formas, texturas y volúmenes de los pavimentos terminados.

- Juntas (ver Parte II):

Material de relleno de juntas: elastómeros, perfiles de PVC, bandas de latón, etc.

Material de sellado de juntas: será de material elástico, de fácil introducción en las juntas.

Cubrejuntas: podrán ser perfiles o bandas de material metálico o plástico.

Resinas: todos los envases deberán estar etiquetados con la información que contengan; nombre comercial, símbolos correspondientes de peligro y amenazas, riesgo y seguridad, etc.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase adecuada conforme al CTE DB SUA 1, en función del uso y localización en el edificio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos. Si estas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

- Condiciones previas:

- En caso de pavimentos exteriores, se colocarán previamente los bordillos o encofrados perimetrales.

- En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso y con asfalto fundido, sobre la superficie del hormigón del forjado, suelo flotante o solera se dará una imprimación con un riego de emulsión de betún.

- En caso de pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente con mortero de resinas sintéticas o mortero hidráulico polimérico, se eliminará la lechada superficial del hormigón del forjado, suelo flotante o solera mediante raspado con cepillos metálicos.

- En caso de pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico, si el forjado, suelo flotante o solera tiene más de 28 días, se rasará la superficie y se aplicará una imprimación previa, de acuerdo con el tipo de soporte y el mortero a aplicar.

- En caso que el pavimento vaya colocado sobre el terreno, este estará estabilizado y compactado al 100% según ensayo Proctor Normal. En caso de colocarse sobre suelo flotante, solera o forjado, la superficie de estos estará exenta de grasas, aceite o polvo. La superficie del soporte será lo suficientemente plana, sin baches, abultamientos ni ondulaciones.

Antes de la instalación del revestimiento de resinas se comprobarán las pendientes por si se previera la posibilidad de formación de charcos y poder así proceder a su reparación. Se realizará un ensayo de humedad al soporte, pues según el revestimiento que se use necesitara contener más o menos humedad. En sistemas cementosos se necesita una humectación previa a la aplicación. Mientras que en sistemas poliméricos se requiere una superficie seca del soporte.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

En caso de pavimentos continuos de hormigón tratados superficialmente con colorante- endurecedor para ser estampados posteriormente, el producto utilizado como desmoldeante tendrá que ser químicamente compatible con el colorante - endurecedor.

- Proceso de ejecución:

En todos los casos se respetaran las juntas de la solera, suelo flotante o forjado. En los pavimentos situados al exterior, se situaran juntas de dilatación formando una cuadrícula de lado no mayor de 5 m, que a la vez haran papel de juntas de retracción.

En los pavimentos situados al interior, se situaran juntas de dilatación coincidiendo con las del edificio, y se mantendrán en todo el espesor del revestimiento. Cuando la ejecución del pavimento continuo se haga por bandas, se dispondrán juntas en las aristas longitudinales de las mismas.

- En caso de pavimento continuo de hormigón impreso: Durante el vertido del hormigón se colocara una capa de malla electrosoldada o fibra de polipropileno. Se extendera el hormigón de manera manual, alisando la superficie mediante llana; se incorporara capa de rodadura sobre el hormigón fresco; se aplicara polvo desencofrante para evitar la adherencia de los moldes con el hormigón; se estampara y dará textura a la superficie con el molde elegido; se realizarán los cortes de las juntas de dilatación; se llevara a cabo la limpieza del pavimento y finalmente se aplicara un líquido de curado.

- En caso de pavimento continuo de hormigón fratasado: Una vez preparado el soporte se aplicara un puente de unión (pavimento monolítico), se colocara el mallazo sobre calzos y se realizará el hormigonado, pudiendo sustituir el mallazo por fibra metálica. Después se realizará un tratamiento superficial a base de fratasado mecánico con fratasadoras o helicópteros una vez que el hormigón tenga la consistencia adecuada; se incorporara opcionalmente una capa de rodadura con objeto de mejorar las características de la superficie.

- En caso de pavimento continuo con hormigón pulido: Durante el vertido se colocara capa de malla electrosoldada o fibras de polipropileno; una vez realizada la superficie se pulira y se incorporara la capa de rodadura de cuarzo endurecedor; se realizará el fratasado mecánico hasta que la solera quede perfectamente pulida; se dividira la solera en paños según la obra para aplicar el líquido de curado; se realizará el aserrado de las juntas y sellado de las mismas con masilla de poliuretano o equivalente.

- En caso de pavimento continuo con hormigón reglado: Vertido, extendido, reglado o vibrado del hormigón sobre solera debidamente compactada y nivelada; se colocara mallazo o fibras según proyecto; se realizarán los cortes de juntas de dilatación en paños según proyecto.

- En caso de pavimento continuo con terrazo in situ: Se formara con un aglomerante a base de resina o cemento que proporcionara a la masa su color, cargas minerales que le darán textura, pigmentos y aditivos. Se ejecutara sobre capa de 2 cm de arena sobre el forjado o solera, sobre la que se extendera una capa de mortero de 1,5 cm, malla electrosoldada y otra capa de mortero de 1,5 cm. Una vez apisonada y nivelada esta capa, se extendera el mortero de acabado disponiendo bandapara juntas en cuadrículas de lado no mayor de 1,25 m.

- En caso de pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente: Se aplicara el tratamiento superficial del hormigón (endurecedor, recubrimiento), en capas sucesivas mediante brocha, cepillo, rodillo o pistola.

- En caso pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico: Se realizará mediante aplicación sobre el hormigón del mortero hidráulico, bien por espolvoreo con un mortero en seco o a la llana con un mortero en pasta.

- En caso de pavimento continuo con mortero de resinas sintéticas: En caso de mortero autonivelante, este se aplicara con espátula dentada hasta espesor no menor de 2 mm, en caso de mortero no autonivelante, este se aplicara mediante llana o espátula hasta un espesor no menor de 4 mm.

- En caso de pavimento continuo a base de resinas: Las resinas se mezclaran y aplicaran en estado líquido en la obra.

- En caso de pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico: El mortero se compactara y alisara mecánicamente hasta espesor no menor de 5 mm.

- Las juntas se conseguirán mediante corte con disco de diamante (juntas de retracción o dilatación) o mediante incorporación de perfiles metálicos (juntas estructurales o de construcción). En caso de junta de dilatación: el ancho de la junta será de 1 a 2

cm y su profundidad igual a la del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas por presión o ajuste. En caso de juntas de retracción: el ancho de la junta será de 5 a 10 mm y su profundidad igual a 1/3 del espesor del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas. Previamente se realizará la junta mediante un cajeado practicado a máquina en el pavimento. Las juntas de aislamiento serán aceptadas o cubiertas por el revestimiento, según se determine. Las juntas serán cubiertas por el revestimiento, previo tratamiento con masilla de resina epoxídica y malla de fibra. La junta de dilatación no se recubrirá por el revestimiento.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2.3. Deberán respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de este y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 de DB HS 1 del CTE, en función de la presencia de agua.

- Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2.3.1, los encuentros del suelo con los muros serán:

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intrados del muro de la siguiente forma: debe abrirse una roza horizontal en el intrados del muro de 3 cm de profundidad como maximo que de cabida al suelo mas 3 cm de anchura como minimo; debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.

Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta.

- Encuentros entre suelos y particiones interiores:

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la particion no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilizacion, sino sobre la capa de proteccion de la misma.

-Gestion de residuos: Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

Respecto a la nivelacion del soporte se recomienda por regla general una tolerancia de ± 5 mm.

Con el fin de limitar el riesgo de caidas como consecuencia de traspies o tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones establecidas en el CTE DB SUA 1, apartado 2.

-Condiciones de terminacion:

En caso de pavimento continuo con empedrado: se eliminaran los restos de lechada y se limpiara su superficie.

En caso de pavimento continuo con terrazo in situ: el acabado se realizará mediante pulido con maquina de disco horizontal sobre la capa de mortero de acabado.

En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso: el acabado final se realizará mediante compactacion con rodillos, durante la cual, la temperatura del aglomerado no bajara de 80 °C.

En caso de pavimento continuo con asfalto fundido: el acabado final se realizará mediante compactacion con llana.

En caso de pavimento continuo con mortero hidraulico polimerico: el acabado final podrá ser de pintado con resinas epoxi o poliuretano, o mediante un tratamiento superficial del hormigon con endurecedor.

En caso de pavimento continuo de hormigon tratado superficialmente con endurecedor o colorante: podrá recibir un acabado mediante aplicacion de un agente desmoldeante, para posteriormente obtener textura con el modelo o patron elegido; esta operacion se realizará mientras el hormigon siga en estado de fraguado plastico. Una vez endurecido el hormigon, se procederá al lavado de la superficie con agua a presion para desincrustar el agente desmoldeante y materias extranas. Para finalizar, se realizará un sellado superficial con resinas, proyectadas mediante sistema airless de alta presion en dos capas, obteniendo así el rechazo de la resina sobrante, una vez sellado el poro en su totalidad.

-Control de ejecución:

Puntos de observacion:

-Comprobacion del soporte, limpieza e imprimacion, en su caso.

-Replanteo, nivelacion.

-Espesor de la capa de base y de la capa de acabado.

-Disposicion y separacion entre bandas de juntas.

-Se comprobará que la profundidad del corte en la junta, sea al menos, de 1/3 del espesor de la losa.

-Comprobacion final: Planeidad y acabado de la superficie.

-Conservacion y mantenimiento:

Se evitara la permanencia continuada sobre el pavimento de agentes quimicos admisibles para el mismo y la caida accidental de agentes quimicos no admisibles.

En caso de pavimento continuo de solados de mortero, estos no se someteran a la accion de aguas con pH mayor de 9 o con concentracion de sulfatos superior a 0,20 gr/l. Asimismo, no se someteran a la accion de aceites minerales organicos o pesados.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acustico a ruido aereo, de aislamiento acustico a ruido de impactos y de limitacion del tiempo de reverberacion, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aereo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de

reverberacion. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberacion.

6.2.2 Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras.

Descripción.

Revestimiento para acabados de suelos interiores, exteriores y peldaños de escaleras con baldosas ceramicas esmaltadas o no, con mosaico ceramico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

-Criterios de medición y valoración de unidades:

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado, eliminacion de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se mediran y valoraran por metro lineal.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según CTE DB HE 1, apartado 4, en caso de formar parte de la envolvente termica, se comprobará que las propiedades higrometricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto:

conductividad termica, factor de resistencia a la difusion del vapor de agua , y densidad y calor especifico cp, cumpliendo con la transmitancia termica maxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente termica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acusticas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separacion. Los productos que componen los elementos constructivos homogeneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².

- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función comun.

Sistemas para escaleras: incluyen peldaños, tabicas, rodapiés o zanquines, generalmente de gres.

- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.

- Características minimas que deben cumplir todas las baldosas ceramicas.

El dorso de las piezas tendra rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.

Expansion por humedad, maximo 0,6 mm/m.

Resistencia quimica a productos domesticos y a bases y acidos.

Resistencia a las manchas.

Resistencia al deslizamiento, para evitar el riesgo de resbalamiento de los suelos, según su uso y localizacion en el edificio se le exigira una clase u otra (tabla 1.1. del CTE DB SUA 1).

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtracion determinada, según el CTE DB HS 1.

- Bases para embaldosado: Sin base, embaldosado directo o con capa no mayor de 3 mm, mediante pelicula de polietileno, fieltro bituminoso, esterilla especial, etc.

Base de arena o gravilla: con arena gruesa o gravilla natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar. Debe emplearse en estado seco.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidraulico. Puede servir de relleno.

Base de mortero o capa de regularizacion. También podrá ser un suelo flotante: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocacion con capa fina o evitar la deformacion de capas aislantes.

Base de mortero armado. También podrá ser un suelo flotante: mortero armado con mallazo, el espesor puede estar entre 4 y 6 cm. Se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC) (ver Parte II). Según RC-08, para los morteros de albanilería se utilizarán, preferentemente, los cementos de albanilería, pudiéndose utilizar También cementos comunes con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante en el caso de los cementos de albanilería.

- Sistema de colocación en capa fina, adhesivos (ver Parte II):

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos.

Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal y adhesivo cementoso mejorado.

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal y adhesivo en dispersión mejorado.

Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal y adhesivo de resinas reactivas mejorado.

Características de los materiales de agarre: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal y mejorado. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión, resistencia a flexión, resistencia a compresión, retracción, absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales.

Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión, resistencia a flexión, resistencia a la compresión, retracción, absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Portland y cargas minerales.

- Material de relleno de las juntas (ver Parte II):

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, masticos, etc.

Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB-SUA 1, en función del uso y localización en el edificio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características Técnicas de cada unidad de obra Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si estas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

-Condiciones previas:

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la Dirección facultativa.

El soporte para la colocación de baldosas debe reunir las siguientes características: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

En cuanto a las características de la superficie de colocación, reunirá las siguientes:

- Planeidad:

Capa gruesa: se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con espesor de mortero.

Capa fina: se comprobará que la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm.

- Humedad:

Capa gruesa: en la base de arena (capa de desolidarización) se comprobará que no hay exceso de humedad.

Capa fina: se comprobará que la superficie esta aparentemente seca.

- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.

- Resistencia mecanica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocacion.

- Rugosidad: en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentara la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicara una imprimacion impermeabilizante.

- Impermeabilizacion: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimacion impermeabilizante.

- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendra una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitacion, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.).

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usara el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento ceramico existente, se aplicara previa mente una imprimacion como puente de adherencia.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratara este con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

-Proceso de ejecución:

La colocacion se realizará en unas condiciones climaticas normales (5 oC a 30 oC), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

- Preparacion:

Aplicacion, en su caso, de base de mortero de cemento.

Aplicacion, en su caso, de imprimacion.

Existen dos sistemas de colocacion:

-Colocacion en capa gruesa: se coloca la ceramica directamente sobre el soporte, aunque en los suelos se debe de prever una base de arena u otro sistema de desolidarizacion.

-Colocacion en capa fina: se realiza generalmente sobre una capa previa de regularizacion del soporte.

-Amasado:

-Con adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasara el producto hasta obtener una masa homogenea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendra la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de suaplicacion se realizará un breve amasado con herramienta de maño.

-Con adhesivos en dispersion: se presentan listos para su uso.

-Con adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

-Colocacion general:

Es recomendable, al colocar, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas ceramicas se colocaran sobre la masa extendida presionandola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviendolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2m². En caso de productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicacion de un producto antiadherente del cemento, previa mente a las operaciones de rejuntado para evitar su retencion y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

-Juntas: La separacion minima entre baldosas será de 1,5 mm. En caso de soportes deformables, la separacion entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

-Juntas de colocacion y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocacion con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. La profundidad minima del rejuntado será de 6mm.

-Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, y su anchura debe ser, como minimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenandolas con materiales de elasticidad duradera.

-Juntas de movimiento perimetrales: evitaran el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante se deben prever antes de colocar la capa de regularizacion, y dejarse en los límites de las superficies horizontales a

embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares... Se puede prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m². Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5 mm. Quedarán ocultas por el rodapie o por el revestimiento adyacente.

Juntas de particion: la superficie maxima a revestir sin estas juntas es de 50 m² a 70 m² en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posicion de las juntas deberá replantearse de forma que no esten cruzadas en el paso, si no deberian protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento ceramico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elasticos.

-Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberias, tendran un diametro de 1 cm mayor que el diametro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

-Gestion de residuos:

Los residuos generados durante la ejecucion de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Tolerancias admisibles:

Características dimensionales para colocacion con junta minima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:

Para $L \leq 100 \text{ mm}$ $\pm 0,4 \text{ mm}$.

Para $L > 100 \text{ mm}$ $\pm 0,3\%$ y $\pm 1,5 \text{ mm}$.

- Ortogonalidad:

Para $L \leq 100 \text{ mm}$ $\pm 0,6 \text{ mm}$

Para $L > 100 \text{ mm}$ $\pm 0,5\%$ y $\pm 2,0 \text{ mm}$.

- Planitud de superficie:

Para $L \leq 100 \text{ mm}$ $\pm 0,6 \text{ mm}$.

$L > 100 \text{ mm}$ $\pm 0,5\%$ y $+ 2,0/- 1,0 \text{ mm}$.

Para limitar el riesgo de caidas el suelo debe cumplir las condiciones establecidas en el CTE DB SUA 1, apartado 2.

-Condiciones de terminacion:

En revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilizacion con liquidos hidrofugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparicion de eflorescencias.

Este tratamiento puede ser previo o posterior a la colocacion.

En pavimentos que deban soportar agresiones quimicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reaccion de tipo epoxi.

Una vez finalizada la colocacion y el rejuntado, la superficie del material ceramico suele presentar restos de cemento.

Normalmente basta con una limpieza con una solucion acida diluida para eliminar esos restos.

Nunca debe efectuarse una limpieza acida sobre revestimientos recién colocados.

Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previa mente a cualquier tratamiento quimico. Y aclarar con agua inmediatamente despues del tratamiento, para eliminar los restos de productos quimicos.

-Control de ejecucion:

Aplicacion de base de cemento: comprobar dosificacion, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviacion maxima 3 mm.

Capa de desolidarizacion: para suelos, comprobar su disposicion y espesor.

Aplicacion de imprimacion: verificar la idoneidad de la imprimacion y que la aplicacion se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Comprobacion de los materiales y colocacion del embaldosado:

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepcion.

Comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersion en agua.

Comprobar reglado y nivelacion del mortero fresco extendido.

En suelos: comprobar que antes de la colocación de las baldosas se espolvorea cemento sobre el mortero fresco extendido.

Adhesivo: Verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo: Comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante.

Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación: Comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm o superficie mayor de 1225 cm².

Juntas estructurales: comprobar que se cubren y se utiliza un sellante adecuado.

Juntas perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocación: verificar que el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto.

Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

- Comprobación final:

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm.

Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Para suelos no debe exceder de 3 mm.

Alineación de juntas de colocación.

Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm.

Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.

-Conservación y mantenimiento:

Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse para evitar que el solado sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo. Se colocará una protección adecuada frente a posibles daños debidos a trabajos posteriores,

pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

6.2.3 Soleras.

Descripción.

Capa resistente compuesta por una subbase granular compactada, impermeabilización y una capa de hormigón con espesor variable según el uso para el que este indicado. Se apoya sobre el terreno, pudiéndose disponer directamente como pavimento mediante un tratamiento de acabado superficial, o bien como base para un solado.

Se utiliza para base de instalaciones o para locales con sobrecarga estática variable según el uso para el que este indicado (garaje, locales comerciales, etc.).

-Criterios de medición y valoración de unidades:

Metro cuadrado de solera terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón, incluido limpieza y compactado de terreno. Las juntas se miden y valoran por metro lineal, con corte y colocación del sellado.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

Según CTE DB HE 1, apartado 4, en caso de formar parte de la envolvente termica, se comprobará que las propiedades higrometricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto:

conductividad termica, factor de resistencia a la difusion del vapor de agua, y densidad y calor especifico cp, cumpliendo con la transmitancia termica maxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente termica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acusticas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separacion. Los productos que componen los elementos constructivos homogeneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².

- Capa subbase: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.

- Impermeabilizacion (ver Parte II): podrá ser de lamina de polietileno, etc.

- Hormigon en masa.

- Cemento (ver Parte II): cumplira las exigencias en cuanto a composicion, características mecanicas, fisicas y quimicas que establece la Instruccion RC-08.

- Aridos (ver Parte II): cumpliran las condiciones fisico- quimicas, fisico- mecanicas y granulometricas establecidas en la Instruccion EHE-08. Se recomienda que el tamaño maximo del arido sea inferior a 40 mm, para facilitar la puesta en obra del hormigon.

-Agua: se admitiran todas las aguas potables, las tradicionalmente empleadas y las recicladas procedentes del lavado de cubas de la central de hormigonado. Deberán cumplir las condiciones del articulo 27 de la Instruccion EHE-08. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de dicho articulo.

- Armadura de retraccion: será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumple las condiciones en cuanto a adherencia y características mecanicas minimas establecidas en la Instruccion EHE-08.

- Aglomerantes, aglomerantes compuestos y mezclas hechas en fabrica para suelos autonivelantes a base de sulfato de calcio.

- Aglomerantes para soleras continuas de magnesia. Magnesia caustica y cloruro de magnesio (ver Parte II).

Incompatibilidades entre materiales: en la elaboración del hormigon, debido a su peligrosidad se permite el empleo de aridos que contengan sulfuros oxidables en una proporcion muy baja, conforme a lo indicado en la Instruccion EHE-08.

- Sistema de drenaje:

Drenes lineales: tubos de hormigon poroso o de PVC, polietileno, etc. (ver Parte II).

Drenes superficiales: laminas drenantes de polietileno y geotextil, etc. (ver Parte II).

- Encachados de aridos naturales o procedentes de machaqueo, etc.

- Arquetas de hormigon.

- Sellador de juntas de retraccion (ver Parte II): será de material elastico.

- Relleno de juntas de contorno (ver Parte II): podrá ser de poliestireno expandido, etc.

El arido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas y/o margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños.

Se comprobará que el material es homoganeo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregacion durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactacion exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptaran las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acusticas de los elementos constructivos. Si estas se han obtenido mediante metodos de calculo, los valores obtenidos y la justificacion de los calculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

-Condiciones previas:

-Se compactaran y limpiaran los suelos naturales.

-Las instalaciones enterradas estarán terminadas.

-Se fijaran puntos de nivel para la realización de la solera.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

-Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad o seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

-Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

-Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

-Proceso de ejecución:

-Ejecución de la subbase granular: Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado, se compactará mecánicamente y se enrasará.

-Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase.

-Capa de hormigón: Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha de disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará cumpliendo lo especificado en el artículo 71.6 de la Instrucción EHE-08

-Juntas de contorno: Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.

-Juntas de retracción: Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetren en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.

-Drenaje. Según el CTE DB HS 1 apartado 2.2.2:

Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un enchado, deberá disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo.

-Gestión de residuos:

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

En el caso de centrales de obra para la fabricación de hormigón, el agua procedente del lavado de sus instalaciones o de los elementos de transporte del hormigón, se verterá sobre zonas específicas, impermeables y adecuadamente señalizadas. Las aguas así almacenadas podrán reutilizarse como agua de amasado para la fabricación del hormigón. Siempre que se cumplan los requisitos establecidos al efecto en el artículo 27 de la Instrucción EHE-08.

Como criterio general, se procurará evitar la limpieza de los elementos de transporte del hormigón en la obra. En el caso de producirse situaciones accidentales que provoquen afecciones medioambientales tanto al suelo como a acuíferos cercanos, el constructor deberá sanear el terreno afectado y solicitar la retirada de los correspondientes residuos por un gestor autorizado.

En caso de producirse el vertido, se gestionará los residuos generados según lo indicado en el punto 77.1.1 de la Instrucción EHE-08.

-Tolerancias admisibles:

Se comprobará que las dimensiones ejecutadas presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción.

-Condiciones de terminación:

La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

-Control de ejecución:

Puntos de observación:

-Compatibilidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera.

-Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada.

-Espesor de la capa de hormigón.

-Impermeabilización: inspección general.

-Comprobación final:

Junta de retracción: separación entre las juntas.

Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribucion de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el anejo no 13 de la Instrucción EHE-08, la Dirección facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface el mismo nivel (A, B, C, D o E) que el definido en el proyecto para el índice ICES.

-Conservación y mantenimiento:

Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

La solera no se verá sometida a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 °C.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

6.2.4 Suelos flotantes.

Descripción.

Elemento constructivo sobre el forjado que comprende el solado o revestimiento del suelo con su capa de apoyo y una capa de un material aislante a ruido de impactos.

-Criterios de medición y valoración de unidades:

-Metro cuadrado de suelo flotante terminado, con sus distintos componentes (salvo el solado, cuya medición y valoración se realizará aparte), incluyendo limpieza y regularización del soporte. Componentes:

-Para suelo flotante con solera o capa rígida de mortero de cemento u hormigón (SF1): material aislante a ruido de impactos, solapes entre láminas, cinta de sellado de juntas y zocalo perimetral o prolongación del material aislante en todos los encuentros con paramentos verticales para evitar la unión rígida entre estos y la solera; en su caso, parte proporcional de barrera impermeable entre capa de mortero y aislante y capa de mortero u hormigón (con o sin armado).

-Para suelo flotante con capa rígida de doble placa de yeso laminado (solera seca) (SF2): material aislante a ruido de impactos, solapes entre láminas, cinta de sellado de juntas y zocalo perimetral de material aislante en todos los encuentros con paramentos verticales para evitar la unión rígida entre estos y la solera; y doble placa de yeso laminado, incluso parte proporcional de pegado, atornillado y nivelación superficial de las placas de yeso laminado.

-Para suelo flotante formado por una tarima flotante (SF3): material aislante a ruido de impactos (directo bajo parquet o tarima de madera), solapes entre láminas, cinta de sellado de juntas y zocalo perimetral o prolongación del material aislante en todos los encuentros con paramentos verticales para evitar la unión rígida entre estos y la solera.

Prescripciones sobre los productos.

-Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según CTE DB HE 1, apartado 4, en caso de que el suelo flotante forme parte de la envolvente térmica, se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto:

conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, y en su caso, densidad y calor específico c_p , cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 .

- Material aislante a ruido de impactos: para SF1, podrá ser de lana mineral, poliestireno expandido elastificado, espuma de polietileno expandido o reticulado o láminas multicapa, para SF2, podrá ser de lana mineral o poliestireno expandido elastificado; y para SF3, podrá ser

de lana mineral o espuma de polietileno expandido o reticulado. En cualquier caso, se debe indicar el espesor, su rigidez dinamica, s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE (ver Parte II).

- Barrera impermeable: se tratara de un material plastico impermeable, podrá ser una lamina de polietileno de 0,2 mm de espesor, etc. Se utilizara si el material aislante a ruido de impactos no es impermeable (ver Parte II).

- Capa rigida: suele disponerse de una capa de mortero de cemento de unos 50 mm de espesor y adecuada al tipo de material aislante a ruido de impactos empleado. Se recomienda un mortero dosificado con 300 kg de cemento por m³, armado con mallazo de cuantia variable, entre 200 y 700 gramos por m², en función de las necesidades del proyecto, especialmente cuando sobre el se apoyen cargas lineales. Si no se incluye un mallazo de reparto, se recomienda utilizar una dosificacion rica de mortero.

-Pastas autonivelantes para suelos (ver Parte II).

-Cemento (ver Parte II): cumplira las exigencias en cuanto a composicion, características mecanicas, fisicas y quimicas que establece la Instruccion para la recepcion de cementos RC-08.

-Aridos (ver Parte II)

-Agua: se admitiran todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros..., especificadas en las normas UNE.

-Aditivos en masa (ver Parte II): podrán usarse plastificantes para mejorar la docilidad del hormigon, reductores de aire, acelerantes, retardadores, pigmentos, etc.

-Malla electrosoldada de redondos de acero: los aceros cumpliran los requisitos técnicos establecidos en los articulos 32 y 33 de la Instruccion EHE-08.

Serán de acero soldable, no presentarán defectos superficiales ni grietas, y estarán constituidas por:

Los diametros nominales de los alambres (corrugados o grafilados) empleados en mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosia se ajustarán a la serie:

4-4,5-5- 5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-11-12-14 y 16 mm, y los tipos a utilizar serán: ME 500 SD - ME 400 SD - ME 500 S - ME - 400 S - ME 500 T - ME 400 T en mallas electrosoldadas, y AB 500 SD - AB 400 SD - AB 500 S - AB 500 T - AB 400 T en armaduras básicas electrosoldadas en celosia.

Los diametros 4 y 4,5 m solo pueden utilizarse en la armadura de reparto conforme al articulo 59.2.2 de la Instruccion EHE-08, así como en el caso de armaduras básicas electrosoldadas en celosias utilizadas para forjados uniDireccionales de hormigon, en cuyo caso se podrán utilizar únicamente en los elementos transversales de conexion de la celosia.

Fibras metalicas o de polipropileno para dotar al pavimento de capacidad resistente. Se puede emplear como sustituto del mallazo.

En caso de disponerse una capa de hormigon, ver prescripciones sobre los productos de la subseccion, estructuras de hormigon del presente pliego.

En caso de emplear pastas autonivelantes para suelos, (ver Parte II).

También pueden utilizarse los llamados suelos secos, que consisten en varias placas de yeso laminado.

- Revestimiento de suelo: podrá ser de baldosas ceramicas, madera, etc. Ver prescripciones sobre los productos en el capitulo correspondiente al material seleccionado.

- Para los productos cemento, aridos, aditivos y armaduras, consultar el apartado Prescripciones sobre los productos de la subseccion, estructuras de hormigon del presente pliego.

- En caso de laminas de polietileno: El material debe resguardarse de la intemperie, de la luz solar y almacenarse en posicion vertical.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acusticas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si estas se han obtenido mediante metodos de calculo, los valores obtenidos y la justificacion de los calculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

-Condiciones previas:

El forjado garantizara la estabilidad con flecha minima y compatibilidad quimica con los componentes del suelo flotante. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte haya fraguado totalmente, este seco, nivelado y liso. Se limpiara la superficie de forma que no haya restos de obra ni imperfecciones significativas que puedan deteriorar el material aislante a ruido de impactos. Si se utilizan laminas antiimpacto de polietileno estas imperfecciones no deberán tener un espesor superior a 5 mm. Si existen huecos en el forjado, estos deben rellenarse con mortero pobre o con arena, con el fin de que la superficie del forjado quede lisa. Estos huecos no podrán tener una profundidad superior a 5

mm si se utiliza una lamina antiimpacto de polietileno, especialmente si la lamina tiene 3 mm de espesor. Los suelos flotantes se ejecutaran una vez que se haya llevado a cabo la ejecucion de los cerramientos verticales de separacion entre unidades de uso diferentes.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.

Los encuentros entre el suelo flotante y los elementos de separacion verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rigidos entre el suelo flotante y los elementos constructivos perimetricos.

Deben eliminarse los contactos entre el suelo flotante y los conductos de instalaciones que discurran bajo el. Para ello, los conductos se revestiran de un material elastico.

En los hormigones armados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro calcico ni productos en cuya composicion intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes quimicos que puedan ocasionaro favorecer la corrosion de las armaduras.

-Proceso de ejecucion:

El material aislante a ruido de impactos cubrira toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparan o sellaran las capas de material aislante, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante a ruido de impactos.

Se recomienda que las tuberias se lleven a camaras registrables si es posible, como por ejemplo falsos techos.

- Si como material aislante a ruido de impactos se utiliza una lamina de polietileno: se colocara la lamina de impacto cubriendo toda la superficie del recinto, y se prolongara sobre los cerramientos verticales y pilares al menos 5 cm por encima de la solera que este previsto ejecutar. Entre laminas de impacto se realizará un solape de al menos 5 cm y se sellara con cinta adhesiva.

Se procurara que no se produzcan roturas en las laminas, se tendra especial cuidado con las laminas de 3 mm de espesor. Si se produjeran dichas roturas, se corregiran colocando trozos de lamina antiimpacto con al menos 5 cm de solape y sellandolos con tira adhesiva, de forma que se evite la comunicacion directa entre el suelo flotante y el forjado original.

- Si así estuviera previsto, se colocaran los conductos de instalaciones.

- Se colocara el mallazo de reparto sobre separadores.

- Se vertera el mortero encima del film plastico o de la lamina de impacto de polietileno, según el caso, (sin que llegue a entrar en contacto con los cerramientos verticales perimetrales del recinto). Se recomienda que el espesor sea de unos 5 cm y adecuado al tipo de material aislante a ruido de impactos empleado.

- Juntas de retraccion: se ejecutaran mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a maquina, no separadas mas de 6 m, que penetran en 1/3 del espesor de la capa de hormigon.

- Juntas de hormigonado: preferentemente coincidiendo con las de retraccion.

- Se cubrira toda la superficie con el solado o acabado final sin que este llegue a tocar directamente a los cerramientos verticales.

- Se cortara a ras del pavimento, según corresponda, el zocalo perimetral del material aislante a ruido de impactos y del film plastico o la prolongacion vertical de la lamina de impacto de polietileno.

- Encuentro con tuberias de instalaciones: las tuberias pueden llevarse sobre la lamina/paneles del material aislante a ruido de impactos o bajo los mismos. Preferiblemente se llevaran por encima del material aislante a ruido de impactos, aunque, independientemente del montaje efectuado, las tuberias que discurran por el suelo flotante no pueden conectar el forjado con la capa mortero. Las tuberias que discurran por el suelo estaran protegidas preferiblemente con coquillas de un material elastico, por ejemplo, coquillas de espuma de polietileno, espuma elastomerica, etc. Si se ha proyectado un sistema de calefaccion por suelo radiante, puede instalarse este por encima del material aislante a ruido de impactos.

Si se llevan por debajo de la lamina/panel aislante a ruido de impactos debe tenerse en cuenta si la lamina/panel es suficientemente flexible para doblarse sin deteriorarse y salvar el desnivel producido por las tuberias. Si los paneles no permiten esta configuracion, tal es el caso de los paneles de poliestireno expandido elastificado o lana mineral, las tuberias que se coloquen por debajo del suelo flotante deben llevar una capa niveladora de relleno, podrá ser una capa de arena, para evitar que el vertido del mortero deteriore el material aislante a ruido de impactos.

- Gestion de residuos:

Los residuos generados durante la ejecucion de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestion de residuos de construcción o demolición en la obra.

-Tolerancias admisibles:

Respecto a la nivelacion del soporte se recomienda por regla general una tolerancia de ± 5 mm.

Para la solera de hormigon, se comprobará que las dimensiones presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. Se estará a lo dispuesto en el proyecto de ejecucion o, en su defecto a lo establecido en el anejo no11 de la Instruccion EHE-08. En cualquier caso, se tendran en cuenta las tolerancias del soporte del

pavimento de acabado y su modo de colocación.

-Control de ejecución:

Se comprobará que los materiales que componen el suelo flotante se encuentran en correcto estado. Comprobación del soporte: se comprobará que la superficie del forjado este limpia, seca y sin irregularidades significativas.

En general, replanteo, nivelación y acabado de la superficie.

- Comprobación final:

El acabado de suelo final no está en contacto directo con cerramientos verticales de separación de distinta unidad de uso, fachadas, y/o pilares.

-Conservación y mantenimiento:

Instalar el material aislante a ruido de impactos en la fecha más próxima posible a la ejecución de la solera, para evitar su deterioro por el paso de oficinas, instalaciones, otras labores que se lleven a cabo en el edificio, etc.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de aislamiento acústico a ruido de impactos, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo y en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto.

6.3 Falsos techos.

Descripción.

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, de yeso laminado, metálicas, etc., (sin juntas aparentes cuando se trate de techos continuos, fijas o desmontables en el caso de techos registrables), con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico y/o térmico, y/o ocultar posibles instalaciones o partes de la estructura.

Prescripciones sobre los productos.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros, el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Se comprobarán que se corresponden con las especificadas en proyecto. Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por: la resistividad al flujo del aire, obtenida según UNE EN 29053, en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación y el coeficiente de absorción acústica, al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio, en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos. En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio, podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado.

- Techos suspendidos (ver Parte II).

- Panel de escayola, con distintos tipos de acabado: con cara exterior lisa o en relieve, y/o material acústico incorporado, etc.

-Placa rígida de conglomerado de lana mineral u otro material absorbente acústico.

-Placas de yeso laminado con/sin cara vista revestida por lámina vinílica. Espesor mínimo 1 placa: 15 mm. Espesor mínimo 2 o más placas: 2x12,5 mm.

-Placas de escayola (ver Parte II).

-Placa de fibras vegetales unidas por un conglomerante: será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos.

-Paneles de tablero contrachapado.

-Lamas de madera, aluminio, etc.

-Estructura de armado de placas para techos continuos (ver Parte II):

-Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado, longitudinales y transversales.

-Sistema de fijacion:

-Elemento de suspension: podrá ser mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metalicos galvanizados, tirantes de reglaje rapido, etc.

-Elemento de fijacion al forjado: Si es de hormigon, podrá ser mediante clavo de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con tuerca, etc.

-Elemento de fijacion a placa: podrá ser mediante alambre de acero recocido y galvanizado, pella de escayola y fibras vegetales o sinteticas, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfileria secundaria de suspension, y tornilleria para la sujeción de las placas, etc., para techos continuos. Para techos registrables, podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en U con pinza a presion, etc., pudiendo quedar visto u oculto.

- Material de juntas entre planchas para techos continuos: podrá ser de pasta de escayola y fibras vegetales o sinteticas, etc.

Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulacion en horizontal.

Para colocar las placas Habrá que realizar los ajustes previa mente a su colocacion, evitando forzarlas para que encajen en su sitio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acusticas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si estas se han obtenido mediante metodos de calculo, los valores obtenidos y la justificacion de los calculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

-Condiciones previas:

Antes de comenzar la colocacion del falso techo se Habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se Habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.

Para prevenir el fenomeno electroquimico de la corrosion galvanica entre metales con diferente potencial, se adoptaran las siguientes medidas:

-Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad o en su defecto, se deberá seleccionar metales proximos en la serie galvanica.

-Aislar electricamente los metales con diferente potencial.

-Evitar el acceso de agua y oxigeno a la zona de union de los dos metales.

-Proceso de ejecución:

Se Habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuacion, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos.

Los falsos techos no serán continuos entre dos recintos pertenecientes, a unidades de uso diferentes. La camara de aire entre el forjado y el techo suspendido debe interrumpirse o cerrarse cuando el techo suspendido acometa a un elemento de separacion vertical entre unidades de uso diferentes.

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido, debe evitarse que dichos conductos conecten rigidamente el forjado.

En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, estas no deben formar una conexion rigida entre las placas del techo y el forjado.

En el caso de que los techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la camara, este debe rellenar de forma continua toda la superficie de la camara. Además se recomienda que el material absorbente suba hasta el forjado por todos los lados del plenum.

Deben sellarse todas las juntas perimetricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separacion verticales entre unidades de uso diferentes.

- Techos continuos:

Se dispondran un minimo de 3 elementos de suspension, no alineados y uniformemente repartidos por m².

En caso de fijaciones metalicas y varillas suspensoras, estas se dispondran verticales y el atado se realizará con doble alambre de diametro minimo 0,70 mm. Se recomienda suspender el falso techo mediante amortiguadores que eviten la conexion rigida entre el y el techo original.

En caso de planchas de escayola, estas se dispondran sobre regiones que permitan su nivelacion, colocando las uniones longitudinalmente en el sentido de la luz rasante, y las uniones transversales alternadas.

Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los paramentos verticales.

Las juntas de dilatacion se dispondran cada 10 m y se formaran con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.

Si el techo tiene trampillas de registro, las juntas perimetrales de dichas trampillas deben ser hermeticas.

- Techos registrables:

Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspension, se uniran por el extremo superior a la fijacion y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca.

Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostramiento, se colocaran entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos; la distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm.

Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situaran convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perimetro; los perfiles de remate se fijaran mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un maximo de 50 cm entre si.

La colocacion de las placas se iniciara por el perimetro, apoyando las placas sobre el angulo de chapa y sobre los perfiles del entramado.

En caso de placas acusticas metalicas, su colocacion se iniciara por el perimetro transversalmente al perfil U, apoyadas por un extremo en el elemento de remate y fijadas al perfil U mediante pinzas, cuya suspension se reforzara con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.

-Gestion de residuos:

Los residuos generados durante la ejecucion de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III.

-Condiciones de terminacion:

Las uniones entre planchas se rellenaran con fibras vegetales o sinteticas y pasta de escayola, y se acabaran interiormente con pasta de escayola en una proporcion de 100 l de agua por cada 100 kg de escayola.

Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperara al menos 24 horas.

Para la colocacion de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetara la modulacion de las placas, suspensiones y arriostramientos.

El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

-Control de ejecucion:

Se comprobará que ya están ejecutados todos los cerramientos verticales que delimitan el recinto, y estos llegan hasta el forjado. Dichos cerramientos verticales deben tener el revestimiento que se indica en proyecto, incluso en la zona que va a quedar tapada por el techo suspendido.

Se comprobará que la humedad de las placas es menor del 10%.

Se comprobará el relleno de uniones y acabados.

Se comprobarán las fijaciones en tacos, abrazaderas, ataduras y varillas.

Se comprobará que la separacion entre planchas y paramentos es menor de 5 mm.

Se comprobará que los conductos de instalaciones no reposan sobre las placas de yeso laminado. Las perforaciones para el paso de instalaciones se ejecutan únicamente en el punto de salida y según se indica en proyecto.

La separacion entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostramiento, será inferior a 1,25 m. No se admitira un atado deficiente de las varillas de suspension, ni Habrá menos de 3 varillas por m².

Se comprobará que en caso de colocarse dos o mas fases de placas de yeso, la segunda fase se ha anclado de forma contrapeada con respecto a la fase anterior.

Las cajas los mecanismos electricos y luminarias son apropiadas para las placas de yeso laminado.

Los errores en la planeidad no serán superiores a 4 mm.

Se comprobará la nivelacion. La pendiente del techo no será superior a 0,50%.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acustico a ruido aereo, de aislamiento acustico a ruido de impactos y de limitacion del tiempo de reverberacion, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aereo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberacion. La valoracion global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

PARTE II. Condiciones de recepción de productos.

1 Condiciones generales de recepción de los productos.

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características Técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.*
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones Técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.*
- c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.*

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la Dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la Dirección facultativa.

Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.*
- b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.*
- c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.*

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características Técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3.*
- b) las evaluaciones Técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características Técnicas.*

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la Dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la Dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

1.2. Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción.

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado.

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características Técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de estas en el etiquetado del marcado CE.

3. Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características Técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

1.3. Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción.

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características Técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de Certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

PARTE III. Gestión de residuos.

1. Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

1. Descripción.

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera residuo lo expuesto en la ley 10/1998 y obra de construcción o demolición la actividad descrita en el Real Decreto 105/2008.

Criterios de medición y valoración de unidades:

- Metro cúbico y tonelada de residuo de construcción y demolición generado en la obra, codificado según la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, o norma que la sustituya.

- Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40t.
- Metal: 2t.
- Madera: 1t.
- Vidrio: 1t.
- Plástico: 0,5t.
- Papel y cartón: 0,5t.

2. Prescripción en cuanto a la ejecución de la obra.

- Características Técnicas de cada unidad de obra:

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar solo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros

correspondientes. El poseedor de residuos esta obligado a presentar a la propiedad de la misma un Plan que acredite como llevara a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestion de residuos en la obra. El Plan, una vez aprobado por la Dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasara a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Las actividades de valorizacion en la obra, se llevaran a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni metodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin danar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algun tipo de proteccion de acuerdo con la legislación aplicable.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autonoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorizacion de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezcan las Comunidades Autonomas.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor Habrá de constar en documento fehaciente aquellos datos expresados en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008. El poseedor de residuos tiene la obligacion, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorizacion o eliminacion.

- Proceso de ejecución:

La separacion en las diferentes fracciones, se llevara a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio fisico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separacion, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalacion externa a la obra, con la obligacion, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestion y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligacion que le correspondia.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generacion de residuos y de su posible minimizacion o reutilizacion, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el plan y explicarlo a todos los miembros del equipo.

El almacenamiento de los materiales o productos de construcción en la obra debe tener un emplazamiento seguro y que facilite su manejo para reducir el vandalismo y la rotura de piezas.

Deben separarse los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

No deben colocarse residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra para evitar tropiezos y accidentes.

En cuanto a los materiales, se deberán replantear en obra y comprobar la cantidad a emplear previo suministro para generar el menor volumen de residuos.

Los materiales bituminosos se pedirán en rollos, lo mas ajustadas posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocacion, se planificara su disposicion para proceder a la apertura del menor numero de rollos.

En la ejecución de revestimientos de yeso, se recomienda la disposicion de un contenedor especifico para la acumulacion de grandes cantidades de pasta que puedan contaminar los residuos petreos.

En cuanto a la obra de fabrica y pequenos elementos, estos deben utilizarse en piezas completas; los recortes se reutilizaran para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequenas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas.

Los restos procedentes del lavado de las cubas del suministro de hormigon serán considerados como residuos.

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos quimicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atencion al derrame o vertido de productos quimicos o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes dellavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener También disolventes, grasas y aceites.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimizacion de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobacion, sin que estas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

Las actividades de valorizacion de residuos en obra, se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la Dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorizacion in situ.

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada. En el caso en que los residuos generados sean reutilizables, se trataran con cuidado para no deteriorarlos y almacenarlos en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

En el caso de los aridos reciclados obtenidos como producto de una operacion de valorizacion de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Los residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinacion de residuos peligrosos se hara según la Orden MAM/304/2002.

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, de acuerdo con lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, el poseedor deberá separarlos respecto a los no peligrosos, acopiándolos por separado e identificando claramente el tipo de residuo y su fecha de almacenaje, ya que los residuos peligrosos no podrán ser almacenados mas de seis meses en la obra.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en la obra, serán gestionados según los preceptos marcados por la legislación y autoridades municipales.

3. Prescripción en cuanto al almacenamiento en la obra.

Se dispondrán los contenedores mas adecuados para cada tipo de residuo.

Los contenedores, sacos, depositos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendran el tamaño y disposicion adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas. Las etiquetas deben informar sobre que materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y facilitar la correcta separacion de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentacion de cada Comunidad Autonoma, así como las ordenanzas municipales. El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptara las medidas necesarias para evitar el deposito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permaneceran cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el deposito de residuos ajenos a las obras a la que prestán servicio.

Una vez alcanzado el volumen maximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapara el mismo y solicitara, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

4. Prescripción en cuanto al control documental de la gestion.

El poseedor deberá entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestion de residuos. Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestion de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el numero de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operacion exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá Además transmitir al poseedor o gestor que le entregue los residuos, los certificados de la operacion de valorizacion o de eliminacion subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

INDICE

A. PRESUPUESTO Y MEDICIONES.....	1
CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS	1
CAPÍTULO 02 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO.....	2
CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO.....	3
CAPÍTULO 04 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA	4
CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA Y CUBIERTAS	10
CAPÍTULO 06 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	11
CAPÍTULO 07 AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN	12
CAPÍTULO 08 PAVIMENTOS, SOLADOS Y ALICATADOS	13
CAPÍTULO 09 CARPINTERÍA DE MADERA.....	14
CAPÍTULO 10 CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA	15
CAPÍTULO 11 VIDRIOS.....	16
CAPÍTULO 13 ELECTRICIDAD, DOMÓTICA Y TELECOMUNICACIONES	17
CAPÍTULO 14 FONTANERÍA.....	18
CAPÍTULO 15 CLIMATIZACIÓN Y ACS	19
CAPÍTULO 16 GAS	20
CAPÍTULO 17 PREVENCIÓN DE INCENDIOS.....	21
CAPÍTULO 18 APARATOS SANITARIOS	22
CAPÍTULO 19 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO	23
CAPÍTULO 20 CONTROL DE CALIDAD	24
CAPÍTULO 21 SEGURIDAD Y SALUD	25
CAPÍTULO 22 GESTIÓN DE RESIDUOS	26
B. RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	27

A. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	--------------------------------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS

Este capítulo contempla las diversas intervenciones a realizar para poder iniciar los trabajos en el solar como por ejemplo:

- Vallado del solar.
- Solicitud de condiciones de suministro.

TOTAL CAPÍTULO 01 ACTUACIONES 45.000,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	--------------------------------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 02 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO

Este capítulo contempla todas aquellas actuaciones a realizar en el terreno como por ejemplo:

- Desbroce y limpieza superficial del terreno.
- Excavación de zanjas, pozos y cualquier otro tipo de excavación necesaria para llevar a cabo la cimentación del edificio así como la urbanización.

También incluye el transporte de tierras a vertedero autorizado.

TOTAL CAPÍTULO 02 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO 125.000,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO

Se incluyen en este capítulo los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la red de saneamiento tanto pluviales como fecales, así como de aquellos elementos singulares como lalves, arquetas colectores, sumideros,....

TOTAL CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO 40.000,00

CÓDIGO RESUMEN

UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES

CANT.

PRECIO

IMPORTE

CAPÍTULO 04 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA

E04CAB020 m3 HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/40/Ila V.BOMBA

Hormigón armado HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.

ZAPATAS PILARES Y PANTALLAS

ASCENSOR

p62,65,66,67	4	1,10	1,10	0,60	2,90	
p63-78-79-64	1	3,50	2,95	0,60	6,20	
p68 1	2,67	2,70	0,60	4,33		
p69,70,71,72,73,74,75,76-77,82,83,85,86,87	13		2,20	2,20	0,60	37,75
p80 1	2,70	2,60	0,60	4,21		
p81-84	1	4,60	2,20	0,60	6,07	
p97 1	2,70	2,60	0,60	4,21		

ZAPATAS MUROS

m1	1	50,00	0,90	0,60	27,00	
m2	1	9,20	0,90	0,60	4,97	
m3	1	23,00	0,90	0,60	12,42	
m4	1	1,35	0,90	0,60	0,73	
m5	1	5,60	0,90	0,60	3,02	
m6	1	6,00	0,90	0,60	3,24	
m7	1	6,42	0,90	0,60	3,47	
m8	1	5,30	0,90	0,60	2,86	
m9	1	7,90	0,90	0,60	4,27	
m10	1	2,81	0,90	0,60	1,52	
m11	1	10,35	0,90	0,60	5,59	
m12	1	43,00	0,90	0,60	23,22	
m13	1	9,15	0,90	0,60	4,94	

VIGAS CIMENTACIÓN

vct1	9	1,350,40	0,50	2,43		
1	2,13	0,400,50	0,43			
vcs-2.1	1	1,550,40	0,60	0,37		
1	1,39	0,400,60	0,33			
1	3,20	0,400,60	0,77			
1	1,40	0,400,60	0,34			
cb.2.1	7	1,460,40	0,40	1,64		
1	0,80	0,400,40	0,13			
1	1,52	0,400,40	0,24			
1	0,90	0,400,40	0,14			
3	1,40	0,400,40	0,67			
vct-3	7	4,750,40	0,60	7,98		
1	4,05	0,400,60	0,97			
1	2,71	0,400,60	0,65			
3	5,55	0,400,60	4,00			
7	8,35	0,400,60	14,03			
c3.1	6	0,300,40	0,40	0,29		

198,33 176,24 34.953,68

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANT. PRECIO IMPORTE

E04MAG020 m3 HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/I 1 CARA 0,30 V.GRÚA 3,00m

Hormigón armado HA-25/P/20/I, elaborado en central, en muro de 30 cm de espesor, incluso armadura (70 kg/m³), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40m a una cara, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C.

m7	1	6,42	0,30	3,00	5,78
m8	1	5,30	0,30	3,00	4,77

10,55 339,96 3.586,58

E04MAG090 m3 HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/I 2 CARAS 0,30 V.GRÚA 3,00m

Hormigón armado HA-25/P/20/I, elaborado en central, en muro de 30 cm de espesor, incluso armadura (70 kg/m³), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40m a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C.

m1	1	50,00	0,30	3,00	45,00
m2	1	9,20	0,30	3,00	8,28
m3	1	23,00	0,30	3,00	20,70
m4	1	1,35	0,30	3,00	1,22
m5	1	5,60	0,30	3,00	5,04
m6	1	6,00	0,30	3,00	5,40
m9	1	7,90	0,30	3,00	7,11
m10	1	2,81	0,30	3,00	2,53
m11	1	10,35	0,30	3,00	9,32
m12	1	43,00	0,30	3,00	38,70
m13	1	9,15	0,30	3,00	8,24
pantallas ascensor					
p68	1	5,70	0,20	16,00	18,24
p80	1	6,50	0,20	16,00	20,80
p97	2	6,40	0,20	13,20	33,79

224,37 336,34 75.464,61

E04AP010 u PLACA CIMENTACIÓN 25x25x1,5cm

Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 25x25x1,5 cm con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm de diámetro, con longitud total de 0,5 m, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.

P62,63,64,65,66,67,76,77,78,79	10	10,00
P1-P58	58	58,00
P89	1	1,00

69,00 18,69 1.289,61

E04AP020 u PLACA CIMENTACIÓN 30x30x2 cm

Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x2 cm con cuatro patillas de redondo corrugado de 12 mm de diámetro, con longitud total de 0,5 m, soldadas, i/taladro central, colocada. Según normas EHE-08 y CTE-SE-AE/A.

P69,70,71,72,73,74,75,81,82,83,84,85,86,87,88	15	15,00
P90-P96	7	7,00

22,00 34,21 752,62

E05AAL005 kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA

Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.

PILARES				
HEB 200				
IPE(c)*.785				
p70-75,p82-83	7	16,30	200,00	6.995,30
HEB(c)*.785				

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANT.	PRECIO	IMPORTE
p69,p81	2	14,80	200,00	1.814,73		HEB(c)*.785			
	p84-p84	6	17,00	200,00		6.253,47			
	HEB(c)*.785								
	UPN 220								
	p76-p79	48,90	220,00	1.045,18		UPN(c)*.785			
	UPN 280								
	p76-79	44,40	280,00	736,39		UPN(c)*.785			
	UPN 320								
	p76-79	43,00	320,00	UPN(c)*.785					
	HEB 120								
	p1-p13,p16-35,p50-51,p89	2011,80	120,00	6.298,84		HEB(c)*.785			
	p14-p15,p36-47	148,80	120,00	3.288,21		HEB(c)*.785			
	p59-67	916,30	120,00	3.915,42		HEB(c)*.785			
	p48-49	2	14,80	120,00	790,02	HEB(c)*.785			
	p52-58	7	13,30	120,00	2.484,84	HEB(c)*.785			
	p90-96	7	4,40	120,00		822,05			
	HEB(c)*.785								
	VIGAS								
	PLANTA +3,00 M								
	IPE270								
	p2-brochal	1	3,00	270,00		108,09			
	IPE(c)*.785								
	brochal-p68	1	1,40	270,00		50,44			
	IPE(c)*.785								
	p3-p50	1	9,75	270,00		351,31			
	IPE(c)*.785								
	p13-78	1	9,75	270,00		351,31			
	IPE(c)*.785								
	p80-brochal	1	12,70	270,00		457,60			
	IPE(c)*.785								
	p16-muro	1	24,14	270,00		869,80			
	IPE(c)*.785								
	p82-p48	1	35,60	270,00		1.282,72			
	IPE(c)*.785								
	p80-brochal	1	2,73	270,00		98,37			
	IPE(c)*.785								
	brochal-p68	1	1,50	270,00		54,05			
	IPE(c)*.785								
	brochal-brochal	1	4,78	270,00		172,23			
	IPE(c)*.785								
	muro-p79	1	17,38	270,00		626,23			
	IPE(c)*.785								
	brochal-muro	1	7,00	270,00		252,22			
	IPE(c)*.785								
	muro-muro	1	9,93	270,00		357,79			
	IPE(c)*.785								
	UPN 260								
	p79-muro	1	8,30	260,00		314,70			
	UPN(c)*.785								
	p78-muro	1	10,30	260,00		390,53			
	UPN(c)*.785								
	PLANTA +7,4 M								
	IPE 270								
	brochal-p68	1	4,65	270,00		167,55			
	IPE(c)*.785								
	p3-p50	1	10,00	270,00		360,32			
	IPE(c)*.785								
	p7-p72	1	3,20	270,00		115,30			
	IPE(c)*.785								
	p10-brochal	1	3,20	270,00		115,30			
	IPE(c)*.785								
	p13-p79	1	9,52	270,00		343,02			
	IPE(c)*.785								
	p80-brochal	1	12,80	270,00		461,20			
	IPE(c)*.785								
	p16-p88	1	24,00	270,00		864,76			
	IPE(c)*.785								
	brochal-brochal	1	8,26	270,00		297,62			
	IPE(c)*.785								
	brochal-brochal	1	10,66	270,00		384,10			
	IPE(c)*.785								
	p82-p69	1	30,20	270,00		1.088,15			

CÓDIGO	RESUMEN		UDS	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANT.	PRECIO	IMPORTE
	IPE(c)*.785									
	brochal-p48	1	3,70	270,00				133,32		
	IPE(c)*.785									
	p80-brochal	1	2,72	270,00				98,01		
	IPE(c)*.785									
	brochal-p68	1	1,50	270,00				54,05		
	IPE(c)*.785									
	brochal-brochal	1	4,80	270,00				172,95		
	IPE(c)*.785									
	p84-p79	1	7,00	270,00				252,22		
	IPE(c)*.785									
	brochal-muro	1	7,00	270,00				252,22		
	IPE(c)*.785									
	UPN 260									
	esquina-p49	1	11,08	260,00				420,10		
	UPN(c)*.785									
	p79-muro	1	8,30	260,00				314,70		
	UPN(c)*.785									
	brochal-p89	1	3,00	260,00				113,75		
	UPN(c)*.785									
	p20-p47	1	53,00	260,00				2.009,52		
	UPN(c)*.785									
	p20-esquina	1	50,00	260,00				1.895,78		
	UPN(c)*.785									
	p78-p50	1	25,00	260,00				947,89		
	UPN(c)*.785									
	brochal-muro	1	7,18	260,00				272,23		
	UPN(c)*.785									
	p47-p96	1	9,40	260,00				356,41		
	UPN(c)*.785									
	PLANTA +11,8 M									
	IPE 270									
	brochal-p68	1	4,65	270,00				167,55		
	IPE(c)*.785									
	p3-p50	1	9,80	270,00				353,11		
	IPE(c)*.785									
	p4-brochal	1	3,25	270,00				117,10		
	IPE(c)*.785									
	p13-p78	1	9,54	270,00				343,74		
	IPE(c)*.785									
	p80-p81	1	4,60	270,00				165,74		
	IPE(c)*.785									
	p16-p88	1	24,20	270,00				871,96		
	IPE(c)*.785									
	brochal-brochal	1	22,70	270,00				817,92		
	IPE(c)*.785									
	p82-p69	1	30,10	270,00				1.084,55		
	IPE(c)*.785									
	brochal-p4	1	3,70	270,00				133,32		
	IPE(c)*.785									
	p80-brochal	1	2,72	270,00				98,01		
	IPE(c)*.785									
	brochal-p68	1	1,50	270,00				54,05		
	IPE(c)*.785									
	brochal-brochal	1	4,80	270,00				172,95		
	IPE(c)*.785									
	p84-p79	1	7,00	270,00				252,22		
	IPE(c)*.785									
	UPN 260									
	esquina-p68	1	7,62	260,00	288,92	UPN(c)*.785				
	p68-existente	1	3,45	260,00	130,81	UPN(c)*.785				
	p79-muro	1	8,60	260,00	326,07	UPN(c)*.785				
	p84-p96	1	28,30	260,00	1.073,01	UPN(c)*.785				
	p20-p47	1	52,30	260,00	1.982,98	UPN(c)*.785				
	p20-esquina	1	50,00	260,00	1.895,78	UPN(c)*.785				
	p78-muro	1	24,62	260,00	933,48	UPN(c)*.785				
	p88-muro	1	7,20	260,00	272,99	UPN(c)*.785				
	p41-p93	10,00		260,00	379,16	UPN(c)*.785				
	p47-p96	1	10,00	260,00	379,16	UPN(c)*.785				
	PLANTA +14,8 M									
	IPE 270									
	brochal-p52	1	9,70	270,00	349,51	IPE(c)*.785				

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	CANT.	PRECIO	IMPORTE
	p13-p78	1	9,70	270,00	349,51	IPE(c)*.785			
	p16-p988	1	24,00	270,00	864,76	IPE(c)*.785			
	brochal-brochal	1	20,30	270,00	731,44	IPE(c)*.785			
	brochal-p82	1	10,10	270,00	363,92	IPE(c)*.785			
	p76-p70	1	21,45	270,00	772,88	IPE(c)*.785			
	brochal-brochal	1	7,20	270,00	259,43	IPE(c)*.785			
	p84-p79	1	7,20	270,00	259,43	IPE(c)*.785			
	p23-brochal	1	1,75	270,00	63,06	IPE(c)*.785			
	p25-brochal	1	1,75	270,00	63,06	IPE(c)*.785			
	p27-brochal	1	1,75	270,00	63,06	IPE(c)*.785			
	p29-brochal	1	1,75	270,00	63,06	IPE(c)*.785			
	p31-brochal	1	1,75	270,00	63,06	IPE(c)*.785			
	p33-p88	1	10,30	270,00	371,12	IPE(c)*.785			
	UPN 260								
	esquina-p49	1	11,00	260,00	417,07	UPN(c)*.785			
	brochal-brochal	1	3,60	260,00	136,50	UPN(c)*.785			
	p79-muro	1	8,30	260,00	314,70	UPN(c)*.785			
	p88-p89	1	2,95	260,00	111,85	UPN(c)*.785			
	p20-p35	1	27,30	260,00	1.035,09	UPN(c)*.785			
	p20-p16	1	10,50	260,00	398,11	UPN(c)*.785			
	p13-esquina	1	32,10	260,00	1.217,09	UPN(c)*.785			
	brochal-brochal	2	7,20	260,00	545,98	UPN(c)*.785			
	p35-p89	1	10,13	260,00	384,08	UPN(c)*.785			
	PLANTA +16,3 M								
	UPN 260								
	p70-p52	1	8,50	260,00	322,28	UPN(c)*.785			
	p77-muro	1	15,00	260,00	568,73	UPN(c)*.785			
	p82-p88	1	20,70	260,00	784,85	UPN(c)*.785			
	brochal-p82	1	8,55	260,00	324,18	UPN(c)*.785			
	p77-p70	1	14,64	260,00	555,08	UPN(c)*.785			
	brochal-brochal	1	7,20	260,00	272,99	UPN(c)*.785			
	p84-p52	1	29,00	260,00	1.099,55	UPN(c)*.785			
	brochal-p88	1	8,55	260,00	324,18	UPN(c)*.785			
<hr/>									
							77.416,50	2,14	165.671,31
E05PFA130	m2 FORJADO PLACA ALVEOLAR c=20+5cm.l=5m.Q=850kg/m2								
	Forjado de placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de canto 20 cm. en piezas de 1,20 m. de ancho, con relleno de juntas entre placas y capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/P/20/I, para un luz de 5 m. y una carga total de forjado de 850 kg/m2, incluso p.p. de negativos y conectores, encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado de hormigón y armadura de reparto de 20x30x5 mm. con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según EFHE, EHE-08 y CTE. Medición según línea exterior sin descontar huecos menores de 5 m2. No incluye p.p de vigas ni de pilares. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 1168:2006+A3:2012.								
	PLANTA + 3,00 M								
		1		420,00		420,00			
		1		40,00		40,00			
	PLANTA +7,40 M								
		1		214,00		214,00			
		1		620,00		620,00			
	PLANTA +11,8 M								
		1		9,80		9,80			
	PLANTA +14,8 M								
		1		212,00		212,00			
		1		106,00		106,00			
		1		40,00		40,00			
	PLANTA + 16,3 M								
		1		340,00		340,00			
<hr/>									
							2.001,80	54,70	109.498,46
E05HRB020	m2 FORJADO SANITARIO CON CUPOLEX								
	Forjado sanitario con cupolex canto 20+5 cm. de hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central, i/p.p. de armadura (15,00 kg/m2), refuerzo de huecos, encofrado y desencofrado y macizo de capiteles, terminado, sin repercusión de pilares. Según normas NTE-EHR y EHE-08.								
		1		775,00		775,00			
<hr/>									
							775,00	72,81	56.427,75

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANT. PRECIO IMPORTE

E05HIA010 m3 HA-25/P/20 ENCOFRADO MADERA LOSAS (85 kg/m3)

Hormigón armado HA-25 N/mm², Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, en losas planas, i/p.p. de armadura (85 kg/m³) y encofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EME, EHL y EHE-08.

PLANTA + 3,00 M

1	5,10	0,20	1,02
1	7,00	0,20	1,40
1	8,50	0,20	1,70
1	7,30	0,20	1,46

PLANTA +7,40 M

1	10,08	0,20	2,02
1	9,00	0,20	1,80

PLANTA + 11,8 M

1	10,50	0,20	2,10
1	14,15	0,20	2,83
1	7,00	0,20	1,40

PLANTA + 14,8 M

1	4,55	0,20	0,91
1	5,00	0,20	1,00
5	6,00	0,20	6,00

EDIFICIO PRE-EXISTENTE

PLANTA +7,4 M

1	328,00	0,20	65,60
---	--------	------	-------

PLANTA +11,8 M

1	328,00	0,20	65,60
---	--------	------	-------

154,84 302,30 46.808,13

E04SME060 m2 SOLERA HM-20, 10cm.+ENCACHADO 20cm

Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm², Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 20 cm. de espesor, vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.

1	775,00	775,00
---	--------	--------

775,00 18,10 14.027,50

TOTAL CAPÍTULO 04 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA..... 508.480,25

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA Y CUBIERTAS

Este capítulo engloba todos los trabajos de albañilería como fábricas de ladrillo. Así mismo también incluye los trabajos de construcción de todo tipo de cubiertas así como de sus elementos a excepción de aislamiento e impermeabilización.

TOTAL CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA Y CUBIERTAS 320.000,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	--------------------------------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 06 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

Comprende los revestimientos de todo tipo bien sean guarnecidos de yeso o enfoscados de morteros en los diferentes elementos de la obra. También incluye los trasdosados de yeso laminado así como la tabiquería seca. También incluye los diversos tipos de falso techo.

TOTAL CAPÍTULO 06 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS 410.000,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	--------------------------------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 07 AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN

Comprende:

- Aislamiento acústico a ruidos de impacto.
- Coquilla de lana de vidrio que sirva de aislamiento térmico para tuberías en instalaciones de fontanería.
- Aislamiento térmico machihembrado especial para cubiertas.
- Aislamiento térmico en muros con poliestireno extruido.
- Impermeabilización de perímetros de cubierta con lámina asfáltica autoprotegida.
- Impermeabilización de caucho sintético EPDM.
- Junta de dilatación del edificio.
- Sellado de junta de dilatación.

TOTAL CAPÍTULO 07 AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN..... 280.000,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 08 PAVIMENTOS, SOLADOS Y ALICATADOS

Comprende los diversos elementos sustraibles del plano de acabados como pavimentos, alicatados y solados.

TOTAL CAPÍTULO 08 PAVIMENTOS, SOLADOS Y ALICATADOS 430.000,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 09 CARPINTERÍA DE MADERA

Comprende las carpinterías del edificio a conservar del convento de San Agustín.

TOTAL CAPÍTULO 09 CARPINTERÍA DE MADERA 290.000,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 10 CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA

Comprende todo tipo de carpintería metálica y cerrajería incluyendo las fachadas del edificio sin contabilizar los vidrios. También incluye defensas, pasamanos, cabeceros, así como chimeneas de las diferentes instalaciones.

TOTAL CAPÍTULO 10 CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA..... 430.000,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 11 VIDRIOS

Este capítulo incluye los acristalamientos de los edificios.

TOTAL CAPÍTULO 11 VIDRIOS..... 300.000,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 13 ELECTRICIDAD, DOMÓTICA Y TELECOMUNICACIONES

En este capítulo se incluye toda la instalación eléctrica así como de domótica y de telecomunicaciones del edificio, como son entre otros:

- Puntos de luz.
- Circuitos de alumbrado.
- Circuitos de fuerza.
- Cuadro general y subcuadros así como todos sus elementos.
- Diversas líneas de abastecimiento en el edificio.
- Caja general de protección y línea general de alimentación.
- Red de telecomunicaciones.
- Puntos rj 45
- Armarios de telecomunicación.
- Puntos de domótica.

TOTAL CAPÍTULO 13 ELECTRICIDAD, DOMÓTICA Y TELECOMUNICACIONES

..... 440.000,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 14 FONTANERÍA

En este capítulo se incluye toda la instalación fontanería desde la acometida hasta los puntos de consumo así como a otro tipo de instalaciones como prevención de incendios y climatización. Contempla todos aquellos elementos singulares nesarios en los circuitos.

TOTAL CAPÍTULO 14 FONTANERÍA 30.000,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 15 CLIMATIZACIÓN Y ACS

Este capítulo incluye toda la maquinaria necesaria para poder abastecer de a/c al edificio así como la necesaria para garantizar el confort térmico de los usuarios. Se valora por tanto desde los colectores hasta los elementos difusores de calor/frío. Comprende así mismo toda la valvulería necesaria y cuadros de control.

TOTAL CAPÍTULO 15 CLIMATIZACIÓN Y ACS 530.000,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 16 GAS

En este capítulo se incluye toda la instalación de gas del edificio desde la acometida hasta los puntos de consumo.

TOTAL CAPÍTULO 16 GAS..... 25.000,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 17 PREVENCIÓN DE INCENDIOS

En este capítulo se incluye toda la instalación de prevención de incendios como bies, extintores, detectores,... La instalación de iluminación de emergencia se incluye en este capítulo también. También se incluyen las señales fotoluminiscentes para evacuación y de señalización.

TOTAL CAPÍTULO 17 PREVENCIÓN DE INCENDIOS..... 125.000,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 18 APARATOS SANITARIOS

En este capítulo se incluyen Duchas, lavabos, inodoros, fregaderos, accesorios de baño así como el mobiliario de cuartos húmedos.

TOTAL CAPÍTULO 18 APARATOS SANITARIOS..... 125.000,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 19 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

En este capítulo se incluye el diverso mobiliario como mamparas, mesas, así como todo el equipamiento necesario en las diversas estancias.

TOTAL CAPÍTULO 19 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO..... 120.000,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 20 CONTROL DE CALIDAD

En este capítulo se incluyen todas las pruebas necesarias de calidad. Ver apartado control de calidad.

TOTAL CAPÍTULO 20 CONTROL DE CALIDAD 23.560,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 21 SEGURIDAD Y SALUD

En este capítulo se incluye todas las medidas necesarias de seguridad y salud para llevar a cabo la actuación de acuerdo con al legislación vigente. Incluye Equipos de protección individual, Equipos de protección colectiva, medios auxiliares, sealización,... de telecomunicaciones del edificio, como son entre otros:

TOTAL CAPÍTULO 21 SEGURIDAD Y SALUD 141.360,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONG. ANCH. ALT. PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 22 GESTIÓN DE RESIDUOS

En este capítulo se incluye la gestión de residuos de acuerdo con el estudio de gestión de residuos anexo.

TOTAL CAPÍTULO 22 GESTIÓN DE RESIDUOS 3.599,42

TOTAL4.711.999,67

B. RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS
01	ACTUACIONES PREVIAS	45.000,00
02	ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO	125.000,00
03	SANEAMIENTO	40.000,00
04	CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA	508.480,25
05	ALBAÑILERÍA Y CUBIERTAS	320.000,00
06	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	410.000,00
07	AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN	280.000,00
08	PAVIMENTOS, SOLADOS Y ALICATADOS	430.000,00
09	CARPINTERÍA DE MADERA	290.000,00
10	CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA	430.000,00
11	VIDRIOS	300.000,00
12	PINTURAS	45.000,00
13	ELECTRICIDAD, DOMÓTICA Y TELECOMUNICACIONES	440.000,00
14	FONTANERÍA	30.000,00
15	CLIMATIZACIÓN Y ACS	530.000,00
16	GAS	25.000,00
17	PREVENCIÓN DE INCENDIOS	125.000,00
18	APARATOS SANITARIOS	50.000,00
19	MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO	120.000,00
20	CONTROL DE CALIDAD	23.560,00
21	SEGURIDAD Y SALUD	141.360,00
22	GESTIÓN DE RESIDUOS	3.599,42
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		4.711.999,67
	13,00% Gastos generales	612.559,96
	6,00 % Beneficio industrial	282.719,98
SUMA DE G.G. Y B.I.		985.279,94
	21,00% I.V.A.	1.177.528,72
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		6.784.808,33
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		6.784.808,33

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEIS MILLONES SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS OCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

Zaragoza, Abril de 2016.

Silvia Parra Aguilar

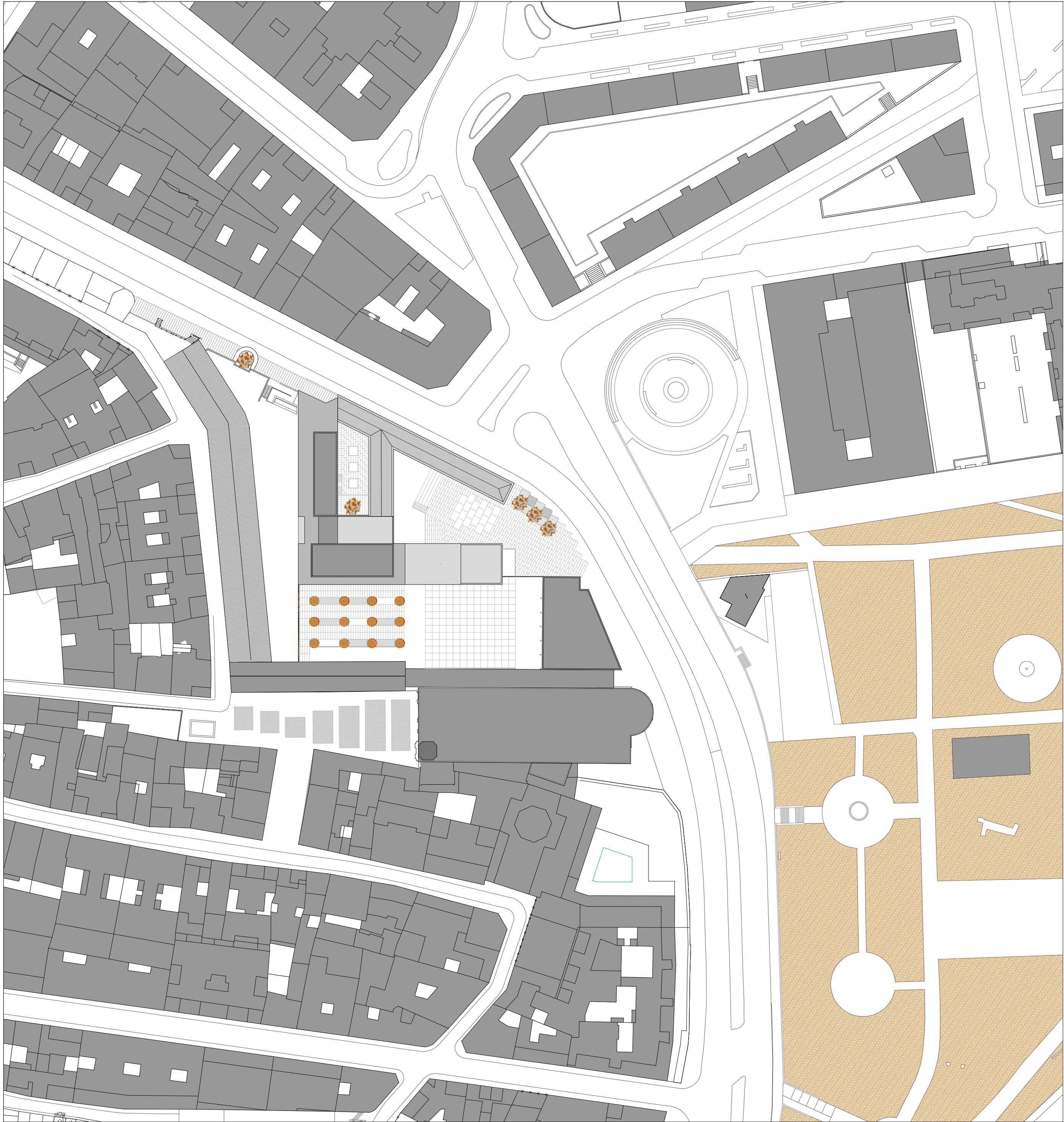
PLANOS

INDICE PLANOS

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	ESCALA
S.01	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	1/750
A.01	ARQUITECTURA	planta baja 1/150
A.02		planta primera 1/150
A.03		planta segunda 1/150
A.04		planta tercera 1/150
A.05		alzados noroeste y suroeste 1/150
A.06		alzados noreste y sureste 1/150
A.07		sección a-a' y sección b-b' 1/150
A.08		sección c-c' y sección d-d' 1/150
C.01	COTAS Y ACABADOS	planta baja 1/150
C.02		planta primera 1/150
C.03		planta segunda 1/150
C.04		planta tercera 1/150
C.05	ALBAÑILERÍA, CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	planta baja 1/150;1/20
C.06		planta primera 1/150;1/20
C.07		planta segunda 1/150;1/20
C.08		planta tercera 1/150;1/20
C.09	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	edificio existente 1 de 2 1/25;1/5
C.10		edificio existente 2 de 2 1/25;1/5
C.11		ampliación 1 de 3 1/20
C.12		ampliación 2 de 3
C.13		ampliación 3 de 3
C.14	ASCENSORES	
C.15	DETALLES CONSTRUCTIVOS	sección constructiva a-a' 1/20;1/300
C.16		sección constructiva b-b' 1/20;1/300
C.17		sección constructiva c-c' 1/20;1/300
C.18		sección constructiva d-d' 1/20;1/300
C.19	PERSPECTIVA AXONOMÉTRICA	1/125
C.20	PERSPECTIVA CONSTRUCTIVA	1/50
E.01	CIMENTACIÓN	replanteo 1/250
E.02		cota +0,00 m. 1/150
E.03		detalles 1/20
E.04		detalles 1/20
E.05		detalles 1/20
E.06		detalles 1/20

INDICE PLANOS

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	ESCALA
E.07	ESTRUCTURA	planta 1. cota +3,00 m
E.08		planta 2. cota +7,40 m
E.09		planta 3. cota +11,80 m
E.10		cubierta. cota +14,80 m
E.11		cubierta. cota +16,30 m
E.12		detalles
E.13		detalles
	PREVENCIÓN DE INCENDIOS.	
P.01	SECTORIZACIÓN	planta baja y primera
P.02		planta segunda y tercera
	PREVENCIÓN DE INCENDIOS.	
P.03	EVACUACIÓN	planta baja
P.04		planta primera
P.05		planta segunda
P.06		planta tercera
SUA.01	ACCESIBILIDAD	planta baja y primera
SUA.02		planta segunda y tercera
I.01	FONTANERÍA AF Y ACS	planta baja y primera
I.02		planta segunda y tercera
I.03	SANEAMIENTO	planta baja y primera
I.04		planta segunda y tercera
I.05	ESQUEMA DE PRINCIPIO	general
I.06		distribución plantas
I.07	CLIMATIZACIÓN	planta baja
I.08		planta primera
I.09		planta segunda
I.10		planta tercera
I.11		cubiertas
	ELECTRICIDAD Y	
I.12	TELECOMUNICACIONES	planta baja. esquema unifilar
I.13		planta primera
I.14		planta segunda
I.15		planta tercera



VISTA ÁREA DEL SOLAR. ESTADO ACTUAL



VISTA ÁREA DE LA PROPUESTA INTEGRADA



La presente propuesta nace de la intención de ordenar la concatenación de espacios públicos existentes sin jerarquía y carácter claros en la actualidad mediante un gesto volumétrico rotundo que pretende colmar el único edificio en pie del Antiguo Cuartel de Intendencia de San Agustín, y conectar el potencial histórico del lugar con la vida del parque Brül.

La desvinculación estilística de las edificaciones vecinas desvirtuaban el espacio público tan generoso que generaban. Creando un alzado continuo y homogéneo a través de nuevos lenguajes y nuevos materiales a la calle Alonso V, el albergue y la plaza del Centro de Historias, sin tratar de imitar las construcciones existentes, se consigue resaltar el potencial de este vacío urbano adyacente.

**PROYECTO
EJECUCIÓN
FUNDACIÓN
PÓRTICO
ZARAGOZA**
ABRIL 2016

PROYECTO FIN DE GRADO EINA Universidad de Zaragoza

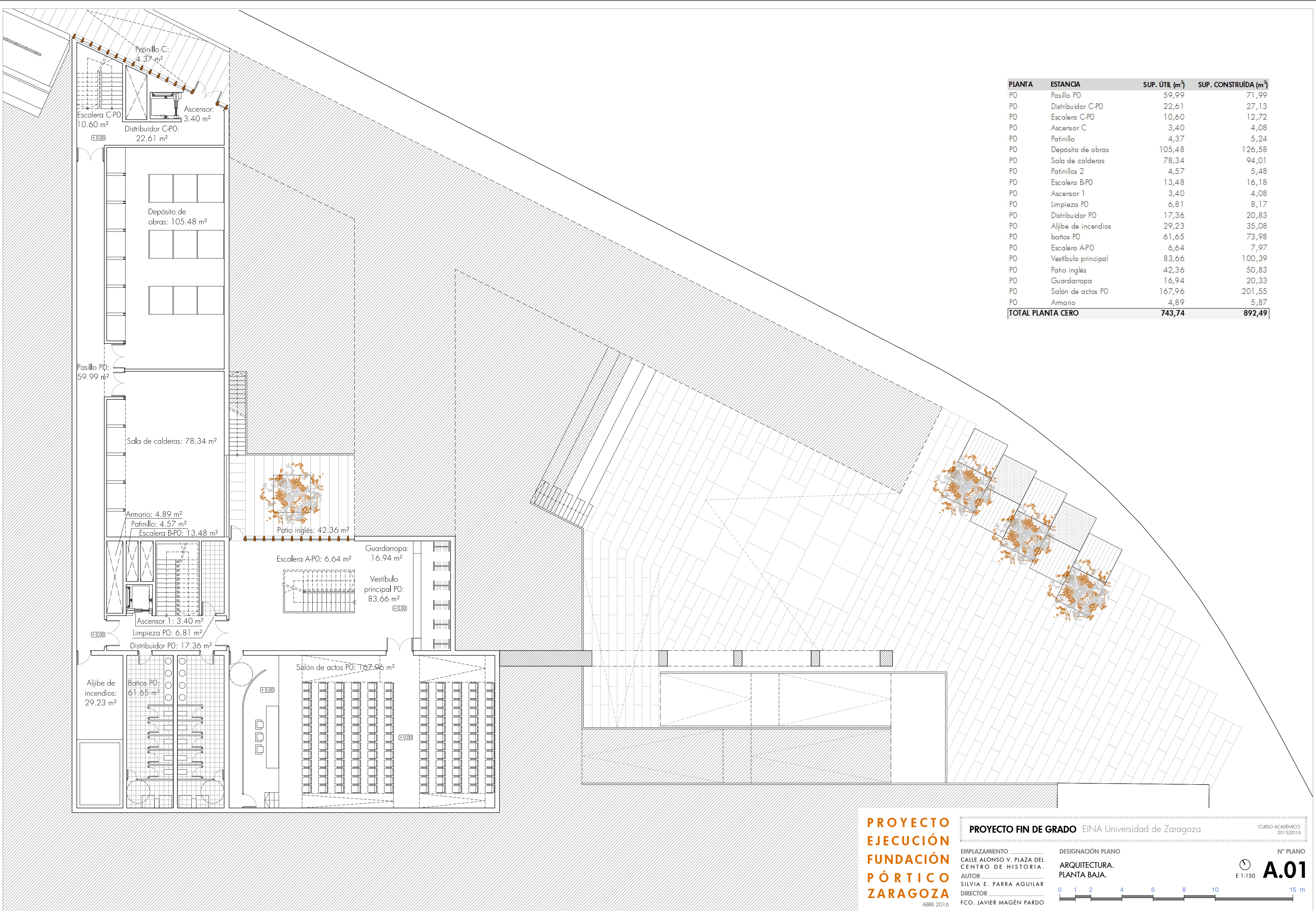
EMPLAZAMIENTO
CALLE ALONSO V. PLAZA DEL
CENTRO DE HISTORIA.
AUTOR
SILVIA E. PARRA AGUILAR
DIRECTOR
FCO. JAVIER MAGÉN PARDO

DESIGNACIÓN PLANO
SITUACIÓN.
EMPLAZAMIENTO.

0 10 20 25 50 75 m
E 1:750

CURSO ACADÉMICO
2015/2016

Nº PLANO
S.01



PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL (m ²)	SUP. CONSTRUIDA (m ²)
P0	Pasillo P0	59,99	71,99
P0	Distribuidor C-P0	22,61	27,13
P0	Escalera C-P0	10,60	12,72
P0	Ascensor C	3,40	4,08
P0	Patinillo	4,37	5,24
P0	Depósito de obras	105,48	126,58
P0	Sala de calderas	78,34	94,01
P0	Patinillos 2	4,57	5,48
P0	Escalera B-P0	13,48	16,18
P0	Ascensor 1	3,40	4,08
P0	Limpieza P0	6,81	8,17
P0	Distribuidor P0	17,36	20,83
P0	Aljibe de incendios	29,23	35,08
P0	Baños P0	61,65	73,98
P0	Escalera A-P0	6,64	7,97
P0	Vestíbulo principal	83,66	100,39
P0	Patio inglés	42,36	50,83
P0	Guardarropa	16,94	20,33
P0	Salón de actos P0	167,96	201,55
P0	Armario	4,89	5,87
TOTAL PLANTA CERO		743,74	892,49

PROYECTO
EJECUCIÓN
FUNDACIÓN
PÓRTICO
ZARAGOZA

ABRIL 2016

PROYECTO FIN DE GRADO EINA Universidad de Zaragoza

EMPLAZAMIENTO
CALLE ALONSO V. PLAZA DEL
CENTRO DE HISTORIA.
AUTOR
SILVIA E. PARRA AGUILAR
DIRECTOR
FCO. JAVIER MAGÉN PARDO

DESIGNACIÓN PLANO
ARQUITECTURA.
PLANTA BAJA.

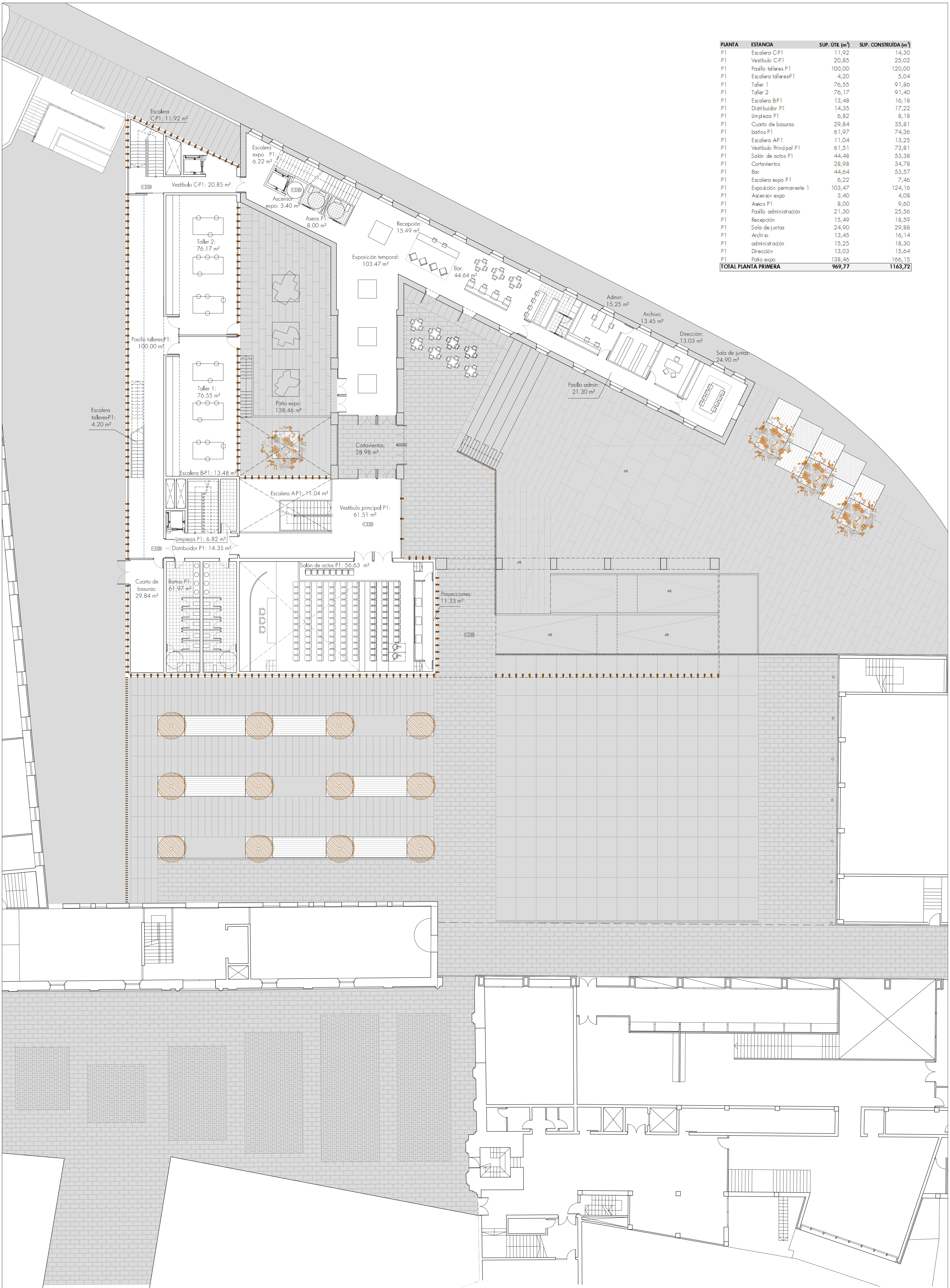
0 1 2 4 6 8 10 15 m

E 1:150

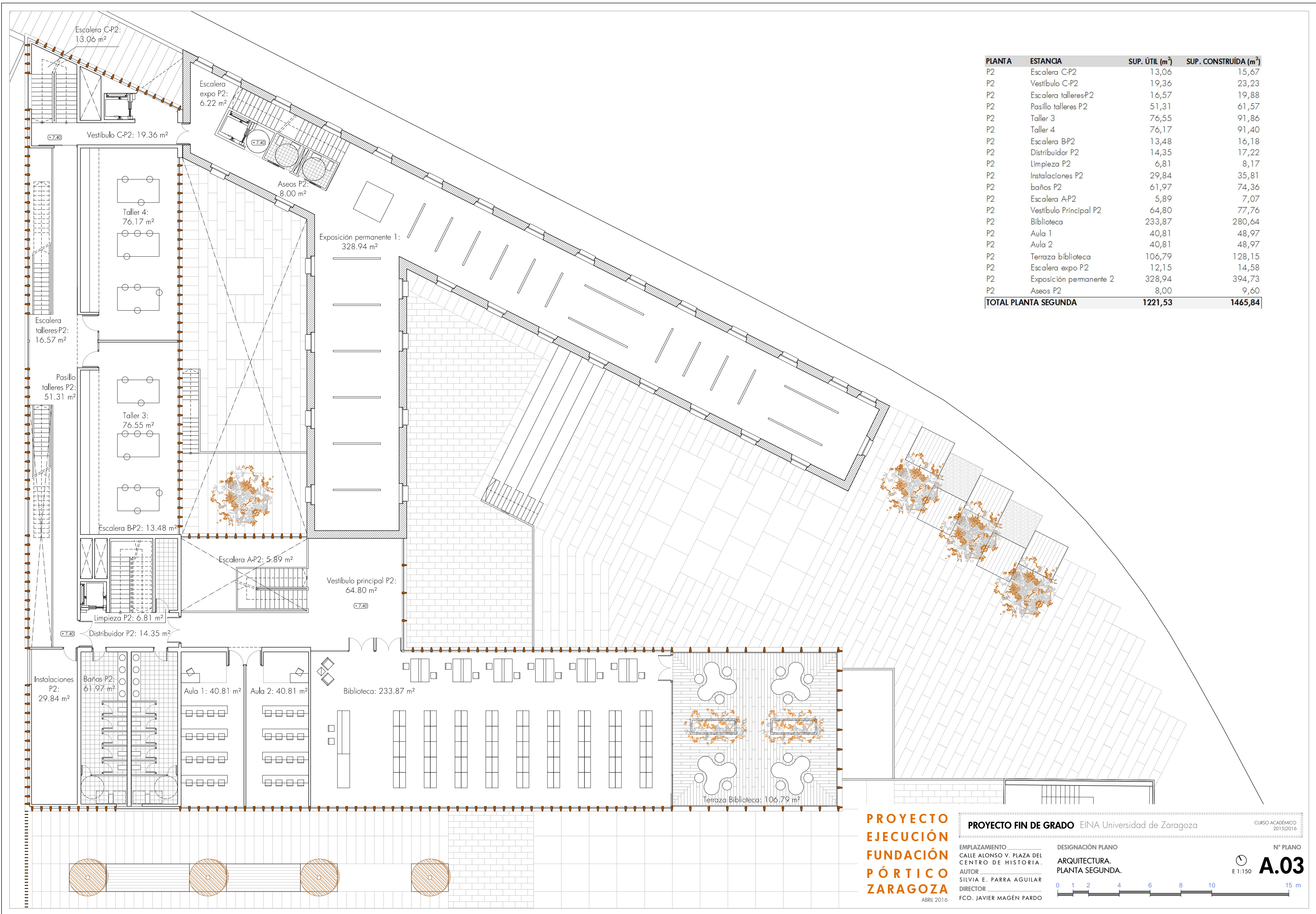
CURSO ACADÉMICO
2015/2016

Nº PLANO

A.01



PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL (m ²)	SUP. CONSTRUÍDA (m ²)
P1	Escalera C-P1	11,92	14,30
P1	Vestíbulo C-P1	20,85	25,02
P1	Pasillo talleres P1	100,00	120,00
P1	Escalera talleresP1	4,20	5,04
P1	Taller 1	76,55	91,86
P1	Taller 2	76,17	91,40
P1	Escalera B-P1	13,48	16,18
P1	Distribuidor P1	14,35	17,22
P1	Limpieza P1	6,82	8,18
P1	Cuarto de basuras	29,84	35,81
P1	baños P1	61,97	74,36
P1	Escalera AP1	11,04	13,25
P1	Vestíbulo Prindpal P1	61,51	73,81
P1	Salón de actos P1	44,48	53,38
P1	Cortavientos	28,98	34,78
P1	Bar	44,64	53,57
P1	Escalera expo P1	6,22	7,46
P1	Exposición permanente 1	103,47	124,16
P1	Ascensor expo	3,40	4,08
P1	Asaos P1	8,00	9,60
P1	Pasillo administración	21,30	25,56
P1	Recepción	15,49	18,59
P1	Sala de juntas	24,90	29,88
P1	Archivo	13,45	16,14
P1	administración	15,25	18,30
P1	Dirección	13,03	15,64
P1	Patio expo	138,46	166,15
TOTAL PLANTA PRIMERA		969,77	1163,72



PLANTA	ESTANCIA	SUP. ÚTIL (m²)	SUP. CONSTRUIDA (m²)
P2	Escalera C-P2	13,06	15,67
P2	Vestíbulo C-P2	19,36	23,23
P2	Escalera talleres-P2	16,57	19,88
P2	Pasillo talleres P2	51,31	61,57
P2	Taller 3	76,55	91,86
P2	Taller 4	76,17	91,40
P2	Escalera BP2	13,48	16,18
P2	Distribuidor P2	14,35	17,22
P2	Limpieza P2	6,81	8,17
P2	Instalaciones P2	29,84	35,81
P2	baños P2	61,97	74,36
P2	Escalera A-P2	5,89	7,07
P2	Vestíbulo Principal P2	64,80	77,76
P2	Biblioteca	233,87	280,64
P2	Aula 1	40,81	48,97
P2	Aula 2	40,81	48,97
P2	Terraza biblioteca	106,79	128,15
P2	Escalera expo P2	12,15	14,58
P2	Exposición permanente 2	328,94	394,73
P2	Aseos P2	8,00	9,60
TOTAL PLANTA SEGUNDA		1221,53	1465,84

PROYECTO
EJECUCIÓN
FUNDACIÓN
PÓRTICO
ZARAGOZA

ABRIL 2016

PROYECTO FIN DE GRADO EINA Universidad de Zaragoza

EMPLAZAMIENTO
CALLE ALONSO V. PLAZA DEL
CENTRO DE HISTORIA.
AUTOR
SILVIA E. PARRA AGUILAR
DIRECTOR
FCO. JAVIER MAGÉN PARDO

DESIGNACIÓN PLANO
ARQUITECTURA.
PLANTA SEGUNDA.

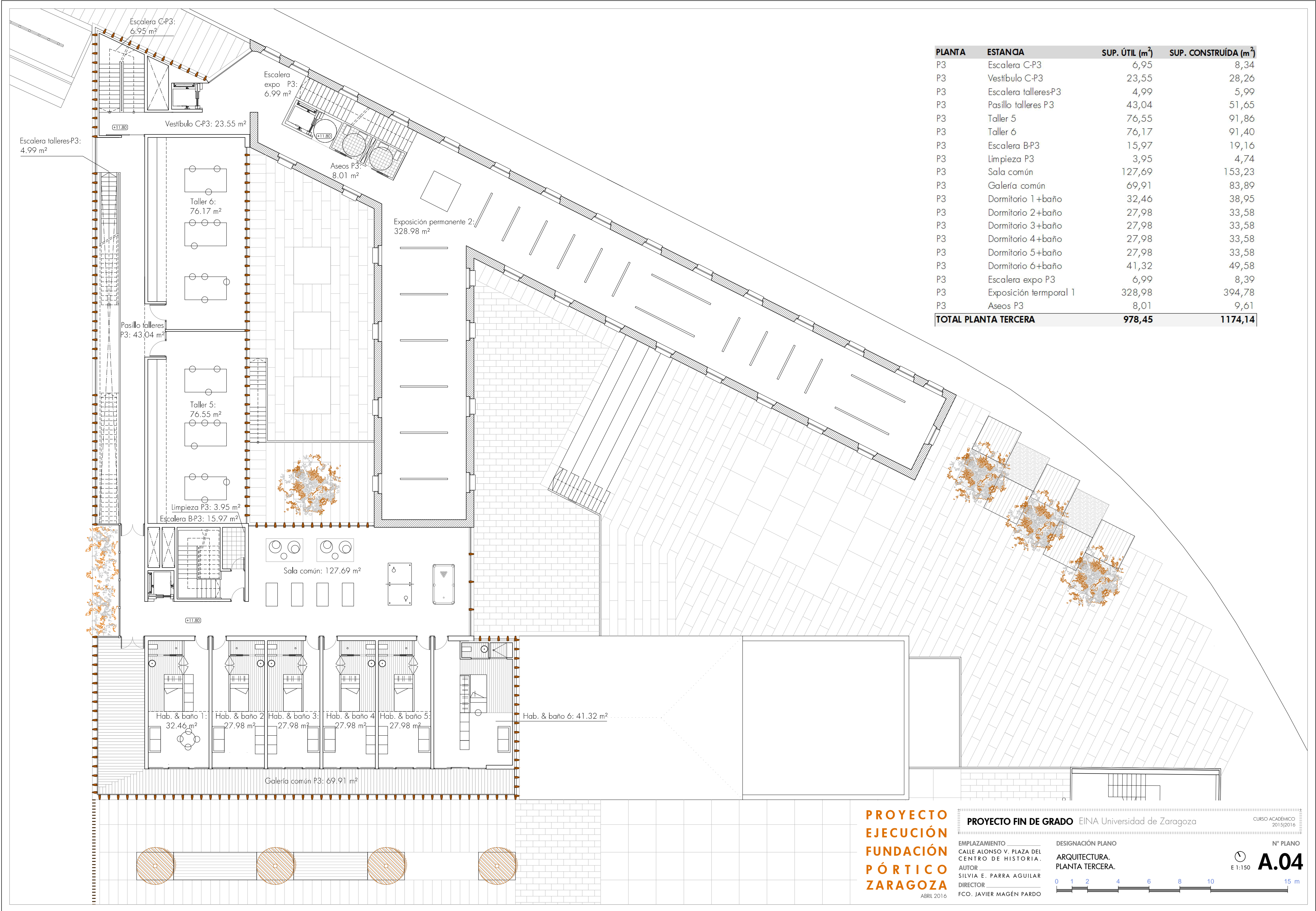


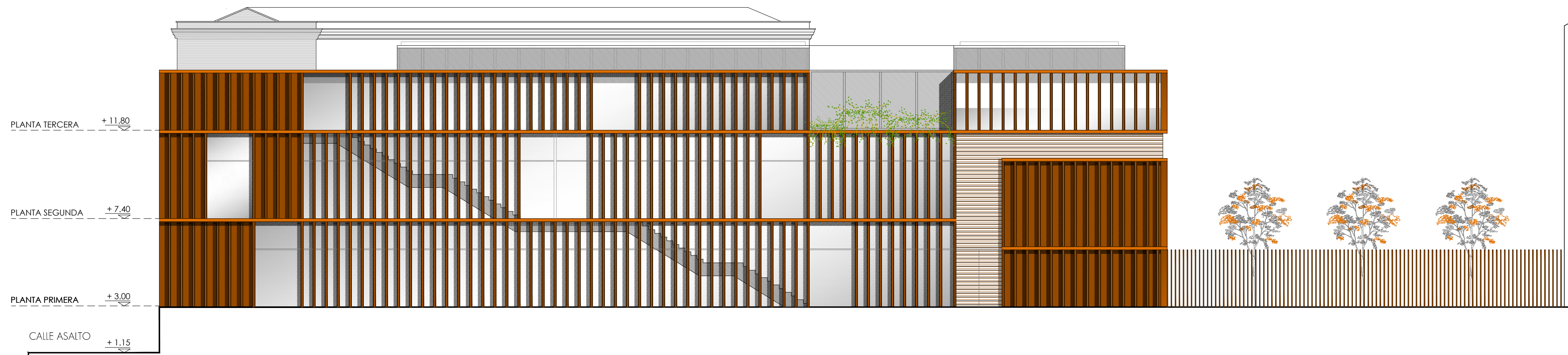
CURSO ACADÉMICO
2015/2016

Nº PLANO

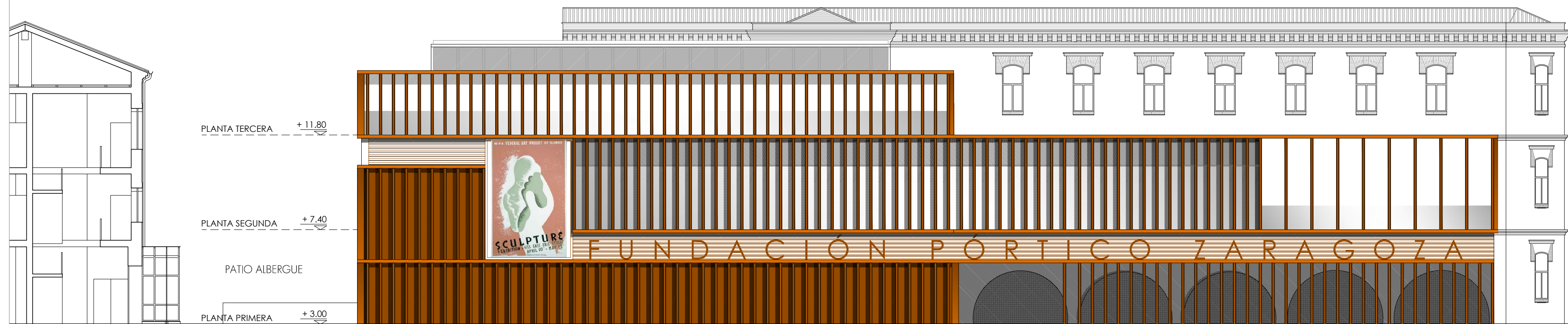
E 1:150

A.03

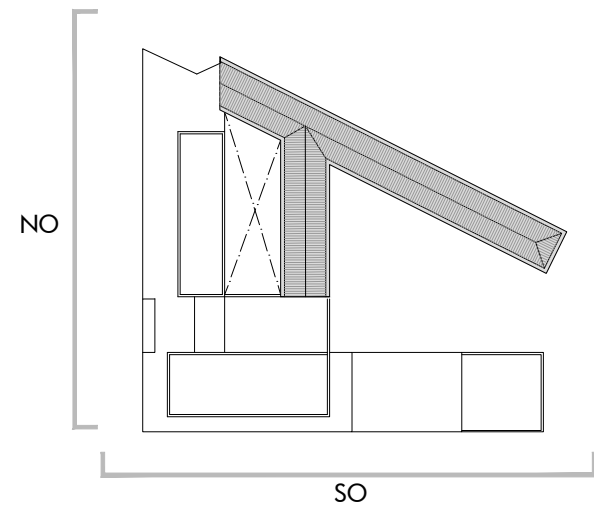




ALZADO NOROESTE



ALZADO SUROESTE



**PROYECTO
EJECUCIÓN
FUNDACIÓN
PÓRTICO
ZARAGOZA**
ABRIL 2016

PROYECTO FIN DE GRADO EINA Universidad de Zaragoza

EMPLAZAMIENTO
CALLE ALONSO V. PLAZA DEL
CENTRO DE HISTORIA.
AUTOR
SILVIA E. PARRA AGUILAR
DIRECTOR
FCO. JAVIER MAGÉN PARDO

DESIGNACIÓN PLANO
ARQUITECTURA.
ALZADOS NOROESTE Y SUROESTE.

0 1 2 4 6 8 10 15 m

CURSO ACADÉMICO
2015/2016

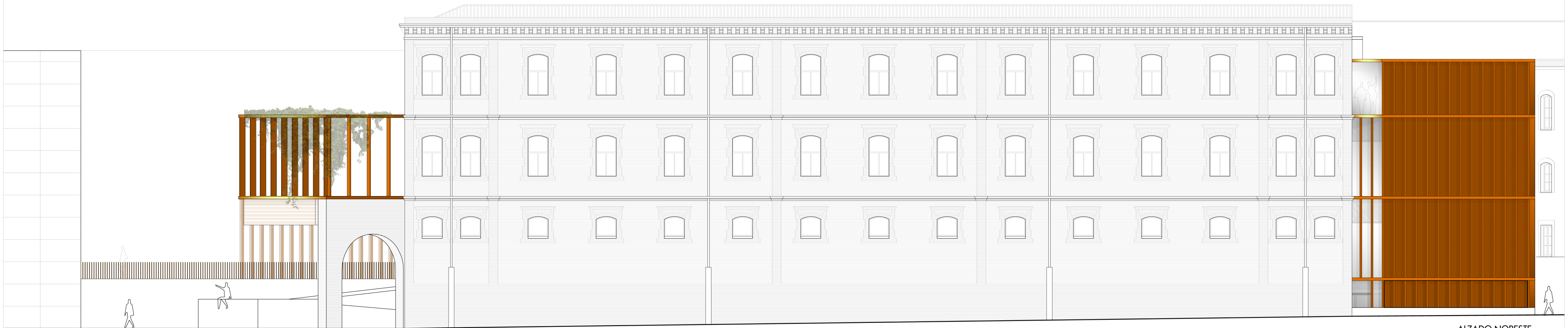
Nº PLANO

A.05

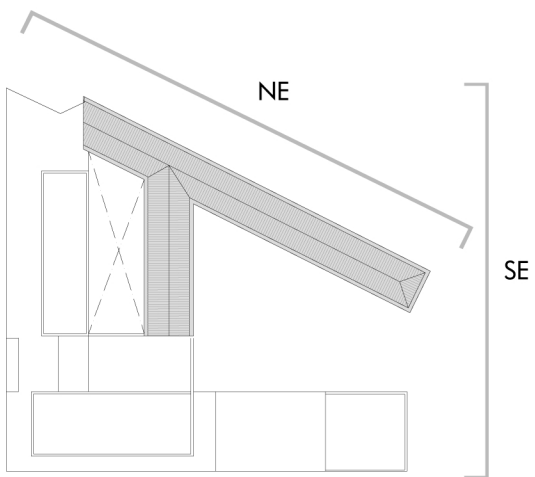
E 1:150



ALZADO SURESTE



ALZADO NORESTE



**PROYECTO
EJECUCIÓN
FUNDACIÓN
PÓRTICO
ZARAGOZA**
ABRIL 2016

PROYECTO FIN DE GRADO EINA Universidad de Zaragoza

EMPLAZAMIENTO
CALLE ALONSO V. PLAZA DEL
CENTRO DE HISTORIA.
AUTOR
SILVIA E. PARRA AGUILAR
DIRECTOR
FCO. J. JAVIER MAGÉN PARDO

DESIGNACIÓN PLANO
ARQUITECTURA.
ALZADOS NORESTE Y SURESTE.

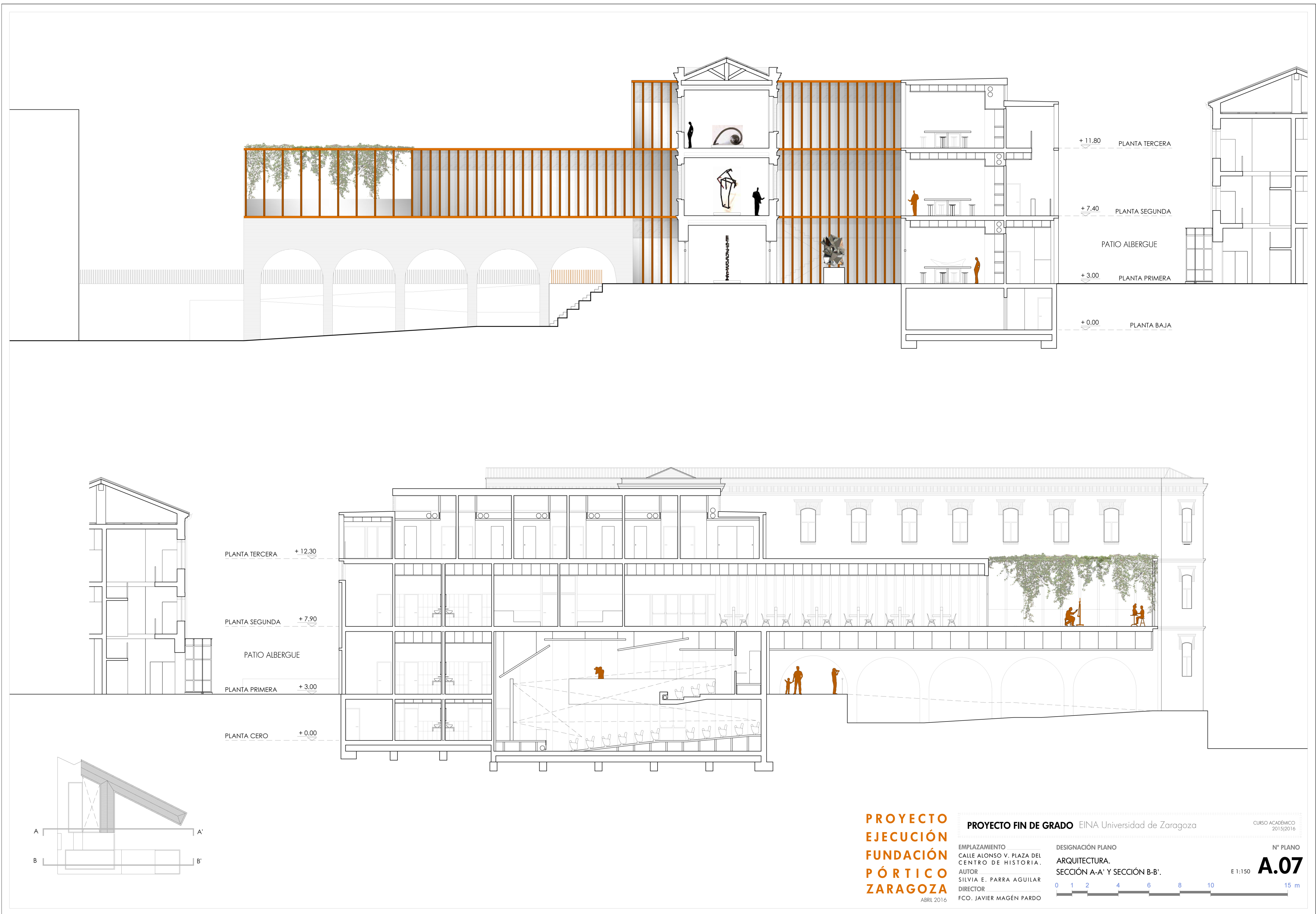
CURSO ACADÉMICO
2015/2016

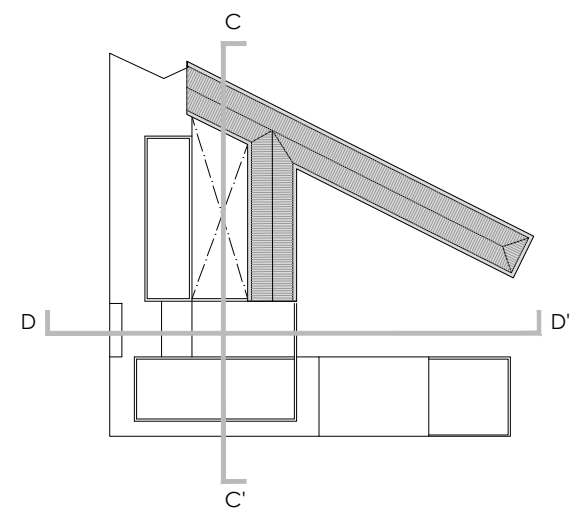
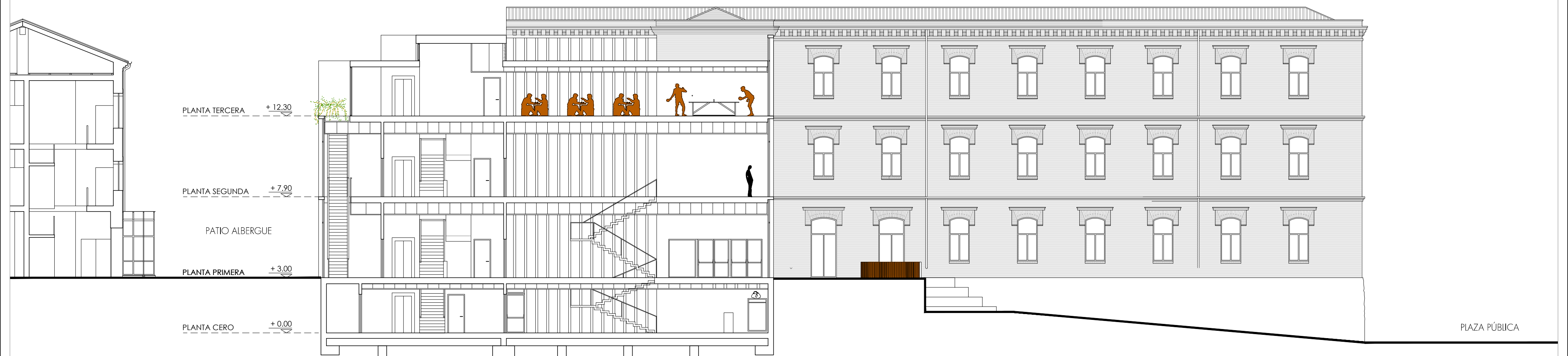
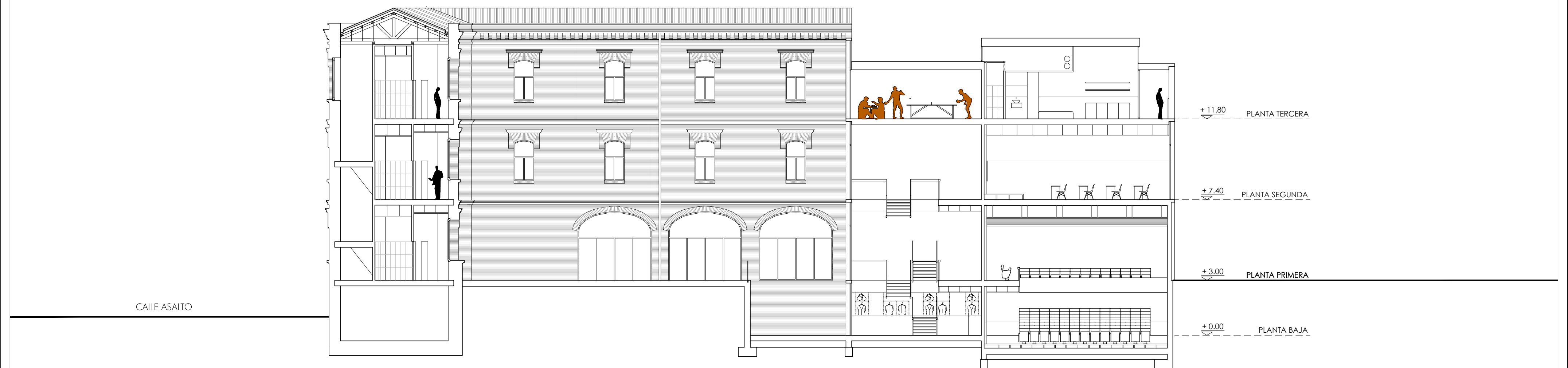
Nº PLANO

E 1:150

A.06







**PROYECTO
EJECUCIÓN
FUNDACIÓN
PÓRTICO
ZARAGOZA**
ABRIL 2016

PROYECTO FIN DE GRADO EINA Universidad de Zaragoza

EMPLAZAMIENTO
CALLE ALONSO V. PLAZA DEL
CENTRO DE HISTORIA.
AUTOR
SILVIA E. PARRA AGUILAR
DIRECTOR
FCO. JAVIER MAGÉN PARDO

DESIGNACIÓN PLANO
ARQUITECTURA.
SECCIÓN C-C' Y SECCIÓN D-D'.

0 1 2 4 6 8 10 15 m

CURSO ACADÉMICO
2015/2016

Nº PLANO

A.08

E 1:150